

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอน  
แบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR USING  
SYNECTICS TEACHING PROCESS ON CREATIVITY OF  
COMPUTER GRAPHICS FOR GRADE 12 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-084

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอน  
แบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR USING  
SYNECTICS TEACHING PROCESS ON CREATIVITY OF  
COMPUTER GRAPHICS FOR GRADE 12 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-084

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR USING  
SYNECTICS TEACHING PROCESS ON CREATIVITY OF  
COMPUTER GRAPHICS FOR GRADE 12 STUDENTS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2015

KMITL-2015-ED-M-214-084  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอน  
แบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

A Development of Web-based Instruction for Using Synectics  
Teaching Process on Creativity of Computer Graphic  
for Grade 12 Students

นักศึกษา

นายราชัย แก้วยศ

รหัสประจำตัว

56603237

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.บุญจันทร์ สีสันต์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์	พิมพ์ดี	
ดร.บุญจันทร์	สีสันต์	
ผศ.ดร.ทงศักดิ์	โสวจัสสตากุล	
รศ.ดร.พรรณี	สีกิจวัฒน์	
ดร.เศรษฐชัย	ชัยสนิท	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

14 กรกฎาคม 2558 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 21 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์ กราฟิกสร้างสรรค์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6
นักศึกษา	นายราชัย แก้วยศ
รหัสประจำตัว	56603237
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2557
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.บุญจันทร์ สีสันต์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และ t-test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.53$ ,  $S = 0.07$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.51$ ,  $S = 0.40$ ) และประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.59/81.27 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	A Development of Web-Based Instruction Using Synectics Teaching Process On Creativity of Computer Graphics for Grade 12 Students
<b>Student</b>	Mr. Rachai Kaewyos
<b>Student ID</b>	56603237
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education
<b>Year.</b>	2014
<b>Thesis Advisor</b>	Dr.Boonchan Sison
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor. Dr.Tanongsak Sovajassatakul

## ABSTRACT

The purpose of this research were to develop the Web-Based Instruction (WBI) using synectics teaching process on creativity of computer graphics, to evaluate quality and efficiency of the lesson and to compare pre-test and post-test learning achievement of the students after the experiment. The samples in this study were 40 grade 12 students at Chamnansamakhiwittaya School in the second semester of the academic year 2014. They were assigned by cluster random sampling. The research instruments were the Web-Based Instruction lesson, the Web-Based Instruction evaluative questionnaire, and the Web-Based Instruction achievement test with the Difficulty = 0.50-0.77, Discrimination = 0.20-0.70 and Reliability = 0.84. The statistics used in the analysis were mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S), and t-test for Dependent Samples.

The result showed that the quality of Web-Based Instruction was at an excellent level ( $\bar{X} = 4.53$ ,  $S = 0.07$ ) in regard to the lesson content and also the media production ( $\bar{X} = 4.51$ ,  $S = 0.40$ ). The efficiency of Web-Based Instruction ( $E_1/E_2$ ) was 81.59/81.27 respectively, which was based on the criteria that it should not be less than 80/80 and Comparing the overall learning achievement of Web-Based Instruction revealed post-test achievement to be higher than that of pre-test at 0.05 significant level.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสมตาทกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในระหว่างการวิจัย และ กราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ และ ดร.เศรษฐชัย ชัยสนธิ กรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สำหรับการทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยซาบซึ้งและขอกราบขอพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ คุณจีระพร สังขเวทย์ คุณนิรมิข เพียรประเสริฐ และคุณศุภคมกริช ช้อนบุญ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา กราบขอบพระคุณ ดร.เศรษฐชัย ชัยสนธิ ดร.ทศพร แสงสว่าง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ วิริยานุรักษ์นคร ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณผู้บริหารและคณะครูของโรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ที่ได้ให้ความเอื้อเฟื้อในการทำวิจัยและขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี และการวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง เพื่อนร่วมงาน เพื่อนในห้องเรียน เพื่อนในกลุ่มวิจัยที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่มารดาของข้าพเจ้านางปัจฉัย แก้วยศ และครู-อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ราชัย แก้วยศ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VI
สารบัญภาพ .....	VII
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย .....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย .....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย .....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	9
2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	18
2.3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย .....	24
2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	29
2.5 กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ (Synectics) .....	43
2.6 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์ .....	46
2.7 โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก .....	49
2.8 การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	55
2.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ .....	57
2.10 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน .....	58
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	61
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	66
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	66
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	66
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	78
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 .....	81
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 .....	87
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 .....	88
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	89
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	89
5.2 อภิปรายผลการวิจัย .....	92
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	95
บรรณานุกรม .....	96
ภาคผนวก .....	100
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ .....	101
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียน.....	109
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	115
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอน แบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 .....	147
ภาคผนวก จ ผู้สนับสนุนทุนวิจัย .....	165
ประวัติผู้วิจัย .....	167

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	14
ตารางที่ 2.2 ตารางลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการสอนซินเนคติกส์...	43
ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบภาพแบบ Raster กับภาพแบบ Vector .....	51
ตารางที่ 2.4 ตารางเพิ่มภาพกราฟิกแบบ Raster และคุณลักษณะของเพิ่มภาพกราฟิก .....	54
ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงภาพกราฟิกแบบ Vector และคุณลักษณะของเพิ่มภาพกราฟิก.....	54
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามรายรวมและรายด้าน.....	83
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเนื้อหา จำแนกตามรายรวมและรายด้าน.....	84
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำแนกตามรายรวมและรายด้าน.....	85
ตารางที่ 4.4 ตารางผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 .....	88
ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 .....	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียน WBI/WBT .....	23
2.2 หลักการทำงานของ PHP .....	32
2.3 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Corel Photo Impact X3 .....	34
2.4 ภาพเว็บไซต์หลักของ GCMS .....	36
2.5 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Camtasia Studio .....	39
2.6 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Corel VidioStudio Pro X8 .....	40
2.7 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Wondershare QuizCreator .....	42
2.8 ภาพกราฟิกแบบ Raster ที่ขยายใหญ่ขึ้น จะมองเห็นภาพเป็นจุดสี่เหลี่ยม .....	50
2.9 ภาพกราฟิกแบบ Vector ที่ขยายใหญ่ขึ้น ความละเอียดของภาพจะไม่ลดลง .....	51
2.10 ภาพกราฟิกแสดงระบบสี RGB .....	52
2.11 ภาพกราฟิกแสดงระบบสี CMYK .....	52
2.12 ภาพกราฟิกแสดงระบบสี HSB .....	53
2.13 ภาพกราฟิกแสดงระบบสี LAB .....	53
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	72
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	74
3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	77
ง.1 ภาพหน้าจอเว็บไซต์หลัก www.rachai.com .....	148
ง.2 ภาพหน้าจอเว็บไซต์หลักของบทเรียน .....	148
ง.3 ภาพหน้าจอส่วนของการ Login .....	149
ง.4 ภาพหน้าจอส่วนของการ Login เข้าสู่ระบบ .....	149
ง.5 ภาพหน้าจอส่วนของเนื้อหาบทเรียน .....	150
ง.6 ภาพหน้าจอแนะนำการใช้บทเรียน .....	150
ง.7 ภาพหน้าจอผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง .....	151
ง.8 ภาพหน้าจอเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน .....	151
ง.9 ภาพหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน .....	152
ง.10 ภาพหน้าจอขยายแบบทดสอบก่อนเรียน .....	152
ง.11 ภาพหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียนข้อสุดท้าย .....	153
ง.12 ภาพหน้าจอแสดงผลแบบทดสอบก่อนเรียน .....	153
ง.13 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียน .....	154
ง.14 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1 .....	154
ง.15 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.1 .....	155
ง.16 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ) .....	155

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับอาจารย์งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ง.17 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ) .....	156
ง.18 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ) .....	157
ง.19 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ) .....	157
ง.20 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ) .....	158
ง.21 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ) .....	158
ง.22 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 1.2 .....	159
ง.23 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 1.2 (ต่อ) .....	159
ง.24 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 1.2 (ต่อ) .....	160
ง.25 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 1.2 (ต่อ) .....	160
ง.26 ภาพหน้าจอเมนูของบทเรียน .....	161
ง.27 ภาพหน้าจอเข้าสู่แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ .....	161
ง.28 ภาพหน้าจอแสดงผลแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ .....	162
ง.29 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 2 .....	162
ง.30 ภาพหน้าจอนื่อหาบทเรียนที่ 3 .....	163
ง.31 ภาพหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน .....	164

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสภาพการจัดการศึกษาในปัจจุบัน การศึกษาจากตำราอาจไม่เพียงพอกับความต้องการในอนาคตได้ ซึ่งตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้ระบุไว้ว่า ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ได้ชี้ให้เห็นความสำคัญในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรมและมีความรอบรู้อย่างเท่าทันให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญาอารมณ์และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง รวมทั้งสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจด้วยฐานความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ แนวทางการพัฒนาคนดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะพร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิตอันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน (คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2554 : 46)

เทคโนโลยีสารสนเทศได้กลายเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาสังคมในทุก ๆ ส่วน อย่างไม่อาจปฏิเสธได้ นับวันเทคโนโลยีดังกล่าวยิ่งขยับเข้ามาใกล้ตัวเรามากขึ้นทุกขณะโดยที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่สำคัญในการโยงระบบข้อมูลข่าวสารให้ทั่วโลกเชื่อมถึงกันอย่างสะดวกรวดเร็ว จนเรียกว่าเป็นยุคแห่งโลกไร้พรมแดน ด้วยเหตุนี้เองทำให้ทุกฝ่ายตระหนักถึงความจำเป็นอย่างยิ่งยวดของการเข้าถึงวิทยาการดังกล่าว ซึ่งก็รวมถึงการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนที่แต่เดิมเป็นแค่วิชาเลือกสำหรับนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ มาถึงวันนี้คอมพิวเตอร์ถูกปรับเป็นวิชาบังคับสำหรับแผนการเรียน พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ 2542 เองก็ได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยกำหนดให้มีการจัดทำร่างแผนแม่บทเพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ มาใช้เพื่อการศึกษาอย่างระบบ โดยมุ่งให้เด็กไทยมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์อย่างน้อยเพื่อการพิมพ์งาน คำนวณ การสร้างแผนภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลและสามารถเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าสู่ข่าวสารข้อมูลได้

การเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ เช่น สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) สื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ E-Learning การศึกษาทางไกล เป็นต้น ซึ่งการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน เนื่องจากสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะต่าง ๆ จากผู้สอนไปยังนักเรียนได้เป็นอย่างดี เปรียบเสมือนสะพานเชื่อมความคิดระหว่างกันและกัน หากสื่อได้รับการออกแบบพัฒนาอย่างดี ก็จะสามารถสร้างความเข้าใจในประเด็นที่ต้องการนำเสนอได้อย่างถูกต้องด้วย การเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บเป็นการผสมผสานกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นชอบที่จะใช้เอกสารนี้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนอินเทอร์เน็ตจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545 : 87-94) จะเห็นได้ว่าการสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเป็นรูปแบบหนึ่งของการการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้ นักเรียนได้มีบทบาท มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยการลงมือ กระทำ ปฏิบัติ แก้ปัญหาหรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพของตนเอง ซึ่งจะเป็นประโยชน์เป็นอย่างยิ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นความคิดระดับสูงด้านหนึ่ง ที่ควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดขึ้นในเยาวชนทุกคน การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์ทั้งนี้เพราะในกระบวนการแก้ปัญหาทางวิชาวิทยาศาสตร์ทุกขั้นตอน จำเป็นต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูจึงควรกระตุ้นด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้นักเรียนฝึกใช้ความคิดสร้างสรรค์ให้มากที่สุด วิธีที่ดีที่สุดที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คือ ครูจะต้องพัฒนาตนเองให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงก่อน ปัจจุบันได้มีเทคนิคใหม่มาใช้ในการเรียน การสอนซึ่งช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้นว่า เทคนิคการระดมสมอง (Brain Storming) ของ Osborn.(1963 : 23) เป็นรูปแบบที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้ากิจกรรมได้มีการเสนอความคิดของตนเองได้อย่างเต็มที่เป็นการสร้างทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหาแต่รูปแบบดังกล่าวต้องใช้เวลามากในการทำกิจกรรมต้องใช้เวลามากในการทำกิจกรรม นอกจากนั้นยังมีแนวทางการสอนและการเรียนรู้ โดยศาสตราจารย์ Skinner โดยการพัฒนาลักษณะของโปรแกรมการสอนและใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอน จุดประสงค์การสอนในทำนองวิธีการเครื่องกลนี้ เพื่อช่วยเพิ่มความเร็วและได้เนื้อหาครบถ้วนโดยตลอด ซึ่งโดยวิธีการเดิมแล้วเป็นลักษณะเชิงซ้ำได้เนื้อหาไม่สมบูรณ์และเสียเวลาเสียกำลังกายทั้งครูและนักเรียน

การจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยวิธีการซินเนคติกส์ (Synectics Methods) ซึ่ง William J J Gordon และคณะ เป็นผู้พัฒนาขึ้น (อ้างถึงใน Joyce and Weil 2009 : 222-223) เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมผู้เข้าร่วมกิจกรรมสร้างความคุ้นเคยกับสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความพร้อมในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น เทคนิคนี้ต้องใช้การอุปมาอุปมัย (Analogy) ในการใช้จินตนาการค่อนข้างสูง จะเห็นได้ว่ามีรูปแบบการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์หลากหลายรูปแบบที่ได้นำมาศึกษาวิจัยจนเป็นที่ยอมรับและถูกนำไปใช้กันอย่างแพร่หลาย และขณะเดียวกันนี้ก็ยังมีผู้ที่แสวงหาวิธีการแนวคิดและเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อที่จะนำไปใช้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของคนอยู่ตลอดเวลา วิธีการเหล่านี้ถูกพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในการคิดสร้างสรรค์ทั้งสิ้น

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง พบว่านักเรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานโดยรายงานการประเมินมาตรฐานการศึกษาของโรงเรียนที่มีมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน คือ มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ตัวบ่งชี้ที่ 4.3 คือ ผู้เรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ จากการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบที่ 3 พบว่า โรงเรียนที่ผ่านการประเมินภายนอกส่วนใหญ่จะมีผลการประเมินมาตรฐานที่ 4 อยู่ในระดับพอใช้และปรับปรุง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา 2556 : 30) ผู้วิจัยมีความเห็นว่านักเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรได้รับการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างเร่งด่วนและจริงจัง จากการศึกษาเอกสารข้างต้นเห็นว่าการคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูควรให้การสนับสนุนส่งเสริมและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ให้มากที่สุด ทักษะการคิดสร้างสรรค์เป็นศักยภาพของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยเด็ก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะเนื้อหาและกิจกรรมในชั้นเรียนยังไม่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการคิดเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อส่งเสริมให้เป็นนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และมีความคิดสร้างสรรค์สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเพื่อเป็นไปตามกรอบการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ที่มุ่งพัฒนานักเรียนให้คนไทยยุคใหม่มีความสามารถในการสื่อสาร สามารถวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ในที่สุด

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ขั้นตอนในรูปแบบ ADDIE model ของ Roderic, Sims (อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง 2548 : 131) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4.2 กรอบแนวคิดกระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์

ผู้วิจัยนำแนวคิดวิธีการซินเนคติกส์ซึ่ง William JJ Gordon (อ้างถึงใน Joyce and Weil 2009 : 222-223) เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาเป็นกรอบคิดในการสร้างกิจกรรมขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสร้างความคุ้นเคยกับสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและมีความพร้อมในการปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายยิ่งขึ้น วิธีการนี้มีประโยชน์มากเป็นพิเศษสำหรับการเขียนและการพูดอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งการสร้างสรรค์งานทางศิลปะ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ ผู้สอนให้นักเรียนทำงานต่าง ๆ ที่ต้องการให้นักเรียนทำ เช่น ให้เขียน บรรยาย เล่า แสดง วาดภาพ สร้าง ปั้น เป็นต้น นักเรียนทำงานนั้น ๆ ตามปกติที่เคยทำ เสร็จแล้วให้เก็บผลงานไว้ก่อน
  2. ขั้นการสร้างอุปมาแบบตรงหรือเปรียบเทียบแบบตรง ผู้สอนเสนอคำคู่ให้นักเรียนเปรียบเทียบ ความเหมือนและความแตกต่าง เช่น ลูกบอลกับมะนาวเหมือนหรือต่างกันอย่างไร คำคู่ที่ผู้สอนเลือก มาควรให้มีลักษณะที่สัมพันธ์กับเนื้อหาหรืองานที่ให้นักเรียนทำในขั้นที่ 1 ผู้สอนเสนอคำคู่ให้นักเรียน เปรียบเทียบหลาย ๆ คู่ และจดคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน
  3. ขั้นการสร้างอุปมาบุคคลหรือเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของ ผู้สอนให้นักเรียนสมมติตัวเองเป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งและแสดงความรู้สึกออกมา ผู้สอนจดคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน
  4. ขั้นการสร้างอุปมาคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้นักเรียนนำคำหรือวลีที่ได้จากการเปรียบเทียบในขั้นที่ 2 และ 3 มาประกอบกันเป็นคำใหม่ที่มีความหมายขัดแย้งกันในตัวเอง
  5. ขั้นการอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้นักเรียนช่วยกันอธิบายความหมายของคำคู่ ขัดแย้งที่ได้
  6. ขั้นการนำความคิดใหม่มาสร้างสรรค์งาน ผู้สอนให้นักเรียนนำงานที่ทำไว้เดิมในขั้นที่ 1 ออกมา ทบทวนใหม่และลองเลือกนำความคิดที่ได้มาใหม่จากกิจกรรมขั้นที่ 5 มาใช้ในงานของตน ทำให้งาน ของตนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น
- นักเรียนจะเกิดความคิดใหม่ ๆ เกิดความคิดสร้างสรรค์และสามารถนำความคิดนั้นไปใช้ในงานของ ตน ทำให้งานของตนมีความแปลกใหม่ น่าสนใจมากขึ้น

#### 1.4.3 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยนำแนวคิดของไพโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-214) มาใช้เป็นกรอบแนวคิด ในการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแนวคิดในการหาคุณภาพของ บทเรียนมี 4 ด้าน ผู้วิจัยใช้ 2 ด้าน เพื่อให้สอดคล้องกับบทเรียน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของเนื้อหาที่ นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องของวิธีนำเสนอสื่อ
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ การนำเสนอมีลัดมีเดีย การตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์ โครงสร้างของบทเรียน

#### 1.4.4 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2542 : 136) ตามสูตร  $E_1/E_2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E<sub>1</sub> หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้

E<sub>2</sub> หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 1.4.5 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ Bloom (1976 : 167-176) ที่ได้แบ่งการเรียนรู้เป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ เป็นความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่ได้รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการเปรียบเทียบบันทึกเสียงหรือวัตถุที่บันทึกที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่าง ๆ ได้สามารถเปิดฟังหรือดูภาพเหล่านั้นได้เมื่อต้องการ

2. ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อและสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือ การกระทำอื่น ๆ

3. การนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

4. การวิเคราะห์ ผู้เรียนสามารถคิดหรือแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

5. การสังเคราะห์ ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานขึ้นใหม่หรืออาจจะเกิดความคิดในอันที่จะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบหรือแนวคิดใหม่

6. การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคาหรือสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมนิยมรับก็ได้

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การประเมิน 3 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ เนื่องจากสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มาตรฐาน ง 3.1 ม.4-6/3

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากประชากร เพื่อหาสำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกเป็น

1. คุณภาพด้านเนื้อหา
2. คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.5.2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกเป็น

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### 1.5.2.4 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นเป็นเนื้อหาของวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี แบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. การตกแต่งข้อความ
2. การวาดภาพ
3. การตัดต่อภาพ

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง กระบวนการในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพวีดิทัศน์ มีการออกแบบกิจกรรม ซึ่งนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยสามารถโต้ตอบ สื่อสารกับบทเรียน ในลักษณะของการใช้แป้นพิมพ์ การคลิกเมาส์ เพื่อการศึกษาเนื้อหาและมีระบบบริหารการจัดการรายวิชา (Learning Management System) เป็นโปรแกรมสร้างแบบฝึกหัด แบบทดสอบพร้อมแบบเฉลย ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ทันทีและช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับนักเรียน ในลักษณะการใช้กระดานแสดงความคิดเห็น (Web Board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) และการใช้ห้องสนทนา (Chat Room) พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมภาษา PHP ที่ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MySQL สร้างภาพกราฟิกด้วยโปรแกรม Corel Photo Impact X3 ออกแบบและสร้างเว็บไซต์ด้วย GCMS บันทึกการสอนเป็นวิดีโอด้วย Camtasia Studio 8 ตัดต่อวิดีโอด้วยโปรแกรม Corel Video Studio X8 สร้างแบบทดสอบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Wondershare QuizCreator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.6.2 การสอนแบบซินเนคติกส์ (Synectics)** หมายถึง กระบวนการเรียนรู้หรือแก้ปัญหาโดยวิธีการอุปมา เพื่อเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้หรือปัญหากับสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยหรือดัดแปลงสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยให้แปลกออกไป การอุปมาจำแนกได้ 4 ชนิด คือ การอุปมาตนเอง การอุปมาโดยตรง การอุปมาสัญลักษณ์และการอุปมาเพื่อฝัน อาจกล่าวได้ว่า ซินเนคติกส์ หมายถึงกระบวนการเรียนรู้หรือการแก้ไขปัญหาโดยใช้วิธีการอุปมา เพื่อเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้หรือปัญหากับสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย หรือดัดแปลงสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยหรือแปลกออกไป ใช้รูปแบบการสอนแบบซินเนคติกส์ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชานาญสามัคคีวิทยา เพื่อมุ่งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนด้วยวิธีการเชื่อมโยงที่แตกต่างกัน เข้าด้วยกันโดยใช้กระบวนการเปรียบเทียบเพื่อช่วยในการสร้างผลงานที่สร้างสรรค์แปลกใหม่ไม่ซ้ำเดิม

**1.6.3 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)** เป็นความสามารถทางการคิดอย่างหนึ่งของสมองมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคนอาจจะมีมากหรือน้อยแตกต่างกันไปมีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ Guilford (1956: 389) กล่าวว่า “ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองในการคิดหลายทิศทาง ซึ่งมีองค์ประกอบความสามารถในการริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความสามารถในการแต่งเติมและให้คำอธิบายใหม่ที่เป็นการติดตามหลักเหตุผลเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แต่องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของความคิดสร้างสรรค์คือความคิดริเริ่ม นอกจากนี้ Guilford เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่พรสวรรค์ที่บุคคลมีแต่เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวบุคคลซึ่งมีมากน้อยไม่เท่ากันและบุคคลแสดงออกมาในระดับต่างกัน”

**1.6.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก** หมายถึง โปรแกรม Corel Photo Impact X3 เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับทำงานสร้างสรรค์ศิลปะดิจิทัลได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย มีลูกเล่นกว่า 200 แบบ ที่จะทำให้ผู้ใช้มีความสุขและเพลิดเพลินในการตกแต่งภาพ เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถที่หลากหลาย ยืดหยุ่น ในการสร้าง จัดการ แก้ไขภาพกราฟิก

**1.6.5 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังนี้

**1.6.5.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา** หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในด้านรายละเอียดของเนื้อหาในบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งทำการประเมินในประเด็นต่อไปนี้ คือ 1) ด้านเนื้อหาวิชา 2) ด้านการใช้ภาษา

**1.6.5.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ** หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งทำการประเมินในประเด็นต่อไปนี้ คือ 1) ส่วนของบทนำ 2) ด้านการสนับสนุนการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง 3) ด้านการนำเสนอมีลัดมีเดีย 4) ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์ 5) ด้านการจัดการบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.6.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง อัตราส่วนของ คะแนนเฉลี่ย ซึ่งคิดเป็นร้อยละจากประสิทธิภาพของกระบวนการกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตามสูตร  $E_1/E_2$

$E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้

$E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน

**1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนและวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้

**1.6.8 นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแก่งกลาง จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกเบื้องต้น เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์

**1.6.9 โรงเรียน** หมายถึง โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแก่งกลาง จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ (Synectics)
- 2.6 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์
- 2.7 โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก
- 2.8 การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์
- 2.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
- 2.10 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
- 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ในการศึกษาวิจัยและติดตามผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554 ที่ผ่าน มาประกอบกับข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคนในสังคมไทยและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงเกิดการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีความเหมาะสม ชัดเจน ทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมพัฒนาประเทศพื้นฐานในการดำรงชีวิต การพัฒนาสมรรถนะและทักษะกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่ การศึกษาและสถานศึกษา โดยได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตร การเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนั้นได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น อีกทั้งได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลผู้เรียน เกณฑ์การจบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาแต่ละระดับ และเอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ

### 2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

### 2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

### 2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

#### 2.1.4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

#### 2.1.4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

### 2.1.4.3 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไรและประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษาและการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

### 2.1.5 ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐานการติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคมและพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคมและวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงามและมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โทร. 0-2552-1434 หรือ 0-2552-1435

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนเองและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำและผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

### 2.1.6 การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

1. ระดับชั้นประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละ ไม่เกิน 5 ชั่วโมง
2. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.7 โครงสร้างเวลาเรียน

ตารางที่ 2.1 แสดงโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระ การเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน									
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย
	ป. 1	ป. 2	ป. 3	ป. 4	ป. 5	ป. 6	ม. 1	ม. 2	ม. 3	ม. 4 – 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้										
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
สุขศึกษา และพลศึกษา	80	80	80	80	80	80	80 (2นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3นก.)
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80	80 (2นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3 นก.)
การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80	80 (2นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3 นก.)
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	800	800	800	800	800	800	840 (21 นก.)	840 (21 นก.)	840 (21 นก.)	1,560 (39 นก.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120	120	120	120	360
รายวิชา/กิจกรรมที่ สถานศึกษาจัด เพิ่มเติมตามความ พร้อม/จุดเน้น	ปีละไม่เกิน 80 ชั่วโมง						ปีละไม่เกิน 240 ชั่วโมง			ไม่น้อยกว่า 1,560 ชั่วโมง
รวมเวลาเรียน ทั้งหมด	ไม่เกิน 1,000 ชั่วโมง/ปี						ไม่เกิน 1,200 ชั่วโมง/ปี			รวม 3 ปี ไม่น้อยกว่า 3,600 ชั่วโมง

## 2.1.8 สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

### 2.1.8.1 ทำไมต้องเรียนการงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถ นำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.8.2 เรียนรู้อะไรในการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวันช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวและสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง

2. การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

3. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยี สารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหา การสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4. การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริตและเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

### 2.1.8.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

#### สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะ การแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

#### สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วม ในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

#### สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

#### สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรมและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

### 2.1.8.3 คุณภาพผู้เรียน

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และส่วนรวม ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือถูกต้องตรงกับลักษณะงาน มีทักษะกระบวนการทำงาน มีลักษณะนิสัยการทำงานที่กระตือรือร้น ตรงเวลา ประหยัด ปลอดภัย สะอาด รอบคอบ และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

เข้าใจประโยชน์ของสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน มีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการสร้างของเล่น ของใช้อย่างง่าย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ ลงมือสร้างและประเมินผล เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างถูกวิธี เลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์และมีการจัดการสิ่งของเครื่องใช้ด้วยการนำกลับมาใช้ซ้ำ

เข้าใจและมีทักษะการค้นหาข้อมูลอย่างมีขั้นตอน การนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ และวิธีดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เข้าใจการทำงานและปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอน มีทักษะการจัดการ ทักษะการทำงานร่วมกัน ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่ขยัน อดทน รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ มีมารยาท และมีจิตสำนึกในการใช้น้ำ ไฟฟ้าอย่างประหยัดและคุ้มค่า

เข้าใจความหมาย วิวัฒนาการของเทคโนโลยีและส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยีมีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างหลากหลาย นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้างและประเมินผล เลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

เข้าใจหลักการแก้ปัญหาเบื้องต้น มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เก็บรักษาข้อมูล สร้างภาพกราฟิก สร้างงานเอกสาร นำเสนอข้อมูล และสร้างชิ้นงานอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อ

รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอาชีพ รวมทั้งมีความรู้ ความสามารถและคุณธรรมที่สัมพันธ์กับอาชีพ

#### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหาหรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูล และการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงงานจากจินตนาการและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน

เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการทำงานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพและประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจและประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัดและความสนใจ

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการแสวงหาความรู้ ทำงานอย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการสร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคมสิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน

เข้าใจแนวทางสู่อาชีพ การเลือกและใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจและมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

## 2.1.9 เอกสารหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก

### 2.1.9.1 ข้อมูลจำเพาะรายวิชา

รหัสวิชา ง33241 ชื่อวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิก

หน่วยกิต 1 หน่วยกิต จำนวน 2 คาบ/สัปดาห์

### 2.1.9.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของคอมพิวเตอร์กราฟิก หลักการ วิธีการออกแบบกราฟิก ซอฟต์แวร์ด้านกราฟิก ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานคอมพิวเตอร์กราฟิก การใช้งานซอฟต์แวร์ด้านกราฟิก ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงคำสั่งที่สำคัญในการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก ในโปรแกรมกราฟิกได้อย่างชำนาญ การนำภาพจากแหล่งภาพต่าง ๆ มาสร้างสรรค์งานกราฟิกให้มีจินตนาการตามความคิดริเริ่ม ทั้งยังศึกษาหลักการออกแบบเทคนิคการใช้โปรแกรมการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิกได้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งาน ปฏิบัติการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิกด้วยโปรแกรมกราฟิก ใช้กระบวนการสร้างความรู้ ความเข้าใจ การคิด วิเคราะห์ การฝึกทักษะและปฏิบัติงาน การแก้ปัญหา การทำงานกลุ่ม การเสริมสร้างเจตคติและกระบวนการเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิด ความตระหนักและเห็นคุณค่า มีทักษะในการสร้างชิ้นงานและการประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของโรงเรียนสุรนารีวิทยา หากมีผู้ใดนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายและจะดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไป

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีสารสนเทศ สร้างผลงานในการดำรงชีวิต ใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีคุณค่าวิถี

### 2.1.9.3 หน่วยการเรียนรู้

1. บอกความหมายของกราฟิกและคอมพิวเตอร์กราฟิกได้
2. บอกประโยชน์ของคอมพิวเตอร์กราฟิกกับการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ได้
3. อธิบายโปรแกรมสำหรับงานกราฟิกได้
4. บอกความสามารถของโปรแกรม Corel PhotoImpact ได้
5. สร้างผลงานจากโปรแกรม Corel PhotoImpact ได้
6. การตกแต่งข้อความ
7. การวาดภาพ
8. การตัดต่อภาพ
9. การนำภาพกราฟิกไปใช้งานอย่างสร้างสรรค์

รวม 9 หน่วยการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 2.1.9.4 ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18

## 2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.2.1 ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีคำศัพท์หรือชื่อเรียกที่เกี่ยวข้องหลายคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน ได้แก่ WBI (Web-Based Instruction) WBE (Web-Based Education) WBL (Web-Based Learning) NBI (Net-Based Instruction) WBT (Web-Based Training) IBT (Internet-Based Training) เป็นต้น ได้มีผู้ให้นิยามเกี่ยวกับคำเหล่านี้ไว้ว่า

มนต์ชัย เทียนทอง (2544 : 73) ได้กล่าวไว้ว่า โดยทั่วไปในกระบวนการจัดการเรียนการสอนองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งซึ่งส่งผลให้การเรียนรู้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media) เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางที่สำคัญในการถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันนี้ได้มีการประยุกต์ใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ เช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อแบบปฏิสัมพันธ์ เป็นต้น สื่อเหล่านี้จะถูกสร้างสรรค์ขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ซึ่งวงการการศึกษาในปัจจุบันมีความตื่นตัวอย่างมากเกี่ยวกับพัฒนาการและการใช้งานของบทเรียนดังกล่าวนี้ เนื่องจากทุกฝ่ายได้ตระหนักถึงประโยชน์และความสำคัญในการใช้ถ่ายทอดองค์ความรู้แก่ผู้เรียนทั้งในสถานศึกษาและสถานประกอบการ ดังจะเห็นได้จากสถานศึกษาหลายแห่งได้ริเริ่มโครงการพัฒนาบทเรียนเหล่านี้ขึ้น เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะต่าง ๆ ทั้งการสอนเสริมกรณีผู้เรียนขาดเรียน เรียนไม่ทันเพื่อนหรือใช้สอนแทนผู้สอนกรณีที่มีเหตุสลับซับซ้อน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544 : 87) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติ และทรัพยากรของเวปไซด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่ง การเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

สรรพรีชต์ ห่อไพศาล (2544 : 93) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัย ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและของเวปไซด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บ เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเป็น เครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาโดยมีลักษณะที่ผู้สอน นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ดังนั้นสรุปได้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ใช้ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

### 2.2.2 การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Instruction)

การสอนบนเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ใช้บริการ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความพยายามในการ ใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการสอนบนเว็บ ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87) ให้ความหมายว่า การผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยี ปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหา ในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนผ่านเครือข่ายจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและ ทรัพยากรของ World Wide Web ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียน การสอน ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่จัดขึ้นนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียน การสอนก็ได้

สรรพรีชต์ ห่อไพศาล (2544 : 93) ให้ความหมายว่า การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียน การสอนเป็นการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียน การสอนผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น

1. การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction)
2. เว็บการเรียน (Web-Based Learning)
3. เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training)
4. อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training)
5. อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction)
6. เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training)
7. เวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction)

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 355) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้น จึงมีความแตกต่างกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนธรรมดาอยู่บ้างในส่วนของการใช้งาน ได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบห้อง ข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer Managed System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2546 : 66) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศักยภาพของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การเรียนการสอนสามารถเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในเครือข่ายได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ตามความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน นอกจากนี้ผู้เรียนและผู้สอนยังสามารถปฏิสัมพันธ์กันได้โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Parson (อ้างถึงใน กิตานันท์ มลิทอง, 2548 : 272) กล่าวว่า การสอนบนเว็บเป็นการสอนโดยใช้เว็บทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนเท่านั้นในการส่งความรู้ไปยังผู้เรียน การสอนลักษณะนี้มีหลายรูปแบบและคำที่เกี่ยวข้องกันหลายคำ อาทิเช่น วิชาออนไลน์ (courseware online) และการศึกษาทางไกลออนไลน์ (distance education online) เป็นต้น

Khan (อ้างถึงใน กิตานันท์ มลิทอง, 2548 : 272) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บว่า การสอนบนเว็บเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อหลายมิติที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเว็ลต์ไวด์เว็บ มาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

Ralan and Gillami (อ้างถึงใน กิตานันท์ มลิทอง , 2548 : 273) ให้ความหมายว่าการสอนบนเว็บ เป็นการประยุกต์อย่างแท้จริงของการใช้วิธีการต่าง ๆ มากมายโดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษา

กิตานันท์ มลิทอง (2548 : 273) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จากความหมายดังกล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบโดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลต์ไวด์เว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดสภาพการเรียนรู้ร่วมกัน รวมถึงการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเรียนที่ถือได้ว่าทันสมัยเนื่องจากบทเรียนสามารถปรับหรือพัฒนาเนื้อหาสาระได้รวดเร็วและทันสมัยอยู่ตลอดเวลา การเรียนการสอนผ่านเว็บจึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยขจัดปัญหา เรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลักษณะการจัดการเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อการศึกษา เนื้อหาบทเรียนจากที่ใดก็ได้และผู้เรียนแต่ละคนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใด เหมือนการเผชิญหน้ากันจริงๆหรือเป็นการส่งข้อความฝากไว้กับบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยตนเองหรือกับผู้สอน

การเรียนรู้ออนไลน์หรือการเรียนรู้บนเว็บ กระทำได้หลายลักษณะ เช่น การทำโครงการร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็นในกระทู้ทางวิชาการการทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่ม การทำโครงการร่วมกันเป็นการร่วมกันสร้างสรรค์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานในเรื่องที่สนใจร่วมกัน นอกจากนี้วิธีการเรียนรู้บนเว็บมีประสิทธิผล คือ การเรียนรู้ร่วมกันบนเว็บซึ่งเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำงานด้วยกันเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มเล็กเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของงานร่วมกัน ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้อื่นเท่ากับของตนเอง

การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีอะซิงโครนัส (Asynchronous Technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ประกอบด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตและเว็บ เช่น กระดานข่าว ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เครื่องมือเหล่านี้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่พร้อมกัน (Asynchronous Learning) การเรียนไม่พร้อมกันนี้ มีความหมายมากกว่าคำว่า “ใครก็ได้ ที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้” เพราะเกี่ยวข้องกับการเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) และการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งความรู้ที่อยู่ห่างไกลและการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการทั้งนี้เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีหากผู้เรียนได้มีโอกาสถาม อธิบาย สังเกต รับฟัง สะท้อนความคิดตนเองและตรวจสอบความคิดของผู้อื่น

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดีย โดยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้หลายรูปแบบ เนื่องจากใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น ไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Microsoft Internet Explorer) รวมทั้งโปรแกรมเสริมอื่น ๆ ในการจัดทำ โดยมีพื้นฐานของบทเรียนเป็นภาษา HTML โดยสามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆได้ทั้งอินเทอร์เน็ต เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสามารถบันทึกลงแผ่นซีดีรอม เพื่อนำไปศึกษาได้เมื่อไม่ได้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตบทเรียนที่ผลิตได้จะมีลักษณะของเว็บเพจที่มีไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) เป็นตัวหลักในการนำเสนอ ผู้อ่านสามารถเลือกอ่าน ดูวีดิทัศน์ หรือทำแบบทดสอบ ได้ตามความต้องการ

### 2.2.3 ส่วนประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Khan (1997 : 6-7) ส่วนประกอบที่สำคัญของการสร้างระบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายมีดังต่อไปนี้

#### 2.2.3.1 การพัฒนาเนื้อหา ได้แก่

1. ทฤษฎีการเรียนการสอน
2. การออกแบบการเรียนการสอน
3. การพัฒนาหลักสูตร

#### 2.2.3.2 องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย ประกอบไปด้วย

1. ข้อความและภาพกราฟิก
2. เสียง
3. วิดิทัศน์
4. การติดต่อกับผู้ใช้งาน
5. เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล

#### 2.2.3.3 เครื่องมือด้านอินเทอร์เน็ต ได้แก่

1. การติดต่อสื่อสารแบบอะซิงโครนัส ได้แก่ E-mail, Web board ฯลฯ และแบบซิงโครนัส ได้แก่ การสนทนาผ่านเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเข้าถึงระยะไกลต้องผ่านการตรวจสอบการเข้าถึงจึงสามารถถ่ายโอนข้อมูลจากคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งได้จากระยะไกล ได้แก่ Telnet, FTP ฯลฯ

3. การสืบห้องข้อมูลอินเทอร์เน็ตจําพวกฐานข้อมูลและเอกสารบนเว็บ ได้แก่ Gopher, Lynx ฯลฯ

4. การสืบค้นและอื่น ๆ ได้แก่ Search Engines , Counter Tools ฯลฯ

2.2.3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เก็บข้อมูล ได้แก่

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์, ดอส, วินโดวส์และแมคอินทอช

2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม แฟงควบคุมเสียง ฯลฯ

2.2.3.5 การเชื่อมต่อและการบริการได้แก่ โมเด็ม การได้อลอิน ผู้บริการให้เข้าอินเทอร์เน็ต

2.2.3.6 โปรแกรมนิพนธ์บทเรียน ได้แก่

1. โปรแกรมภาษา ได้แก่ HTML, VRML, Java Script, VB Script, PHP เป็นต้น

2. โปรแกรมนิพนธ์บทเรียน ได้แก่ Adobe Dreamweaver, Adobe Flash เป็นต้น

3. โปรแกรมอีดีเตอร์และแปลงรหัส ได้แก่ HTML Editor, Home site

2.2.3.7 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายโดยมีการบริการและกำหนดข้อตกลงต่าง ๆ ได้แก่ HTTP Servers, HTTPD, Web site, URL, CGI, FTP เป็นต้น

2.2.3.8 โปรแกรมเบราเซอร์และโปรแกรมอื่น ๆ ได้แก่ โปรแกรมเบราเซอร์ที่สนับสนุนการ แสดงข้อความ ภาพ หรือ VRML การเชื่อมโยงเอกสาร เช่น ไฮเปอร์เท็กซ์ ไฮเปอร์มีเดีย ภาพ 2 มิติ หรือภาพนิ่ง และโปรแกรมอื่น ๆ ที่นำมาเพิ่มประสิทธิภาพให้โปรแกรมเบราเซอร์ทำงานได้ดีขึ้น

#### 2.2.4 สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

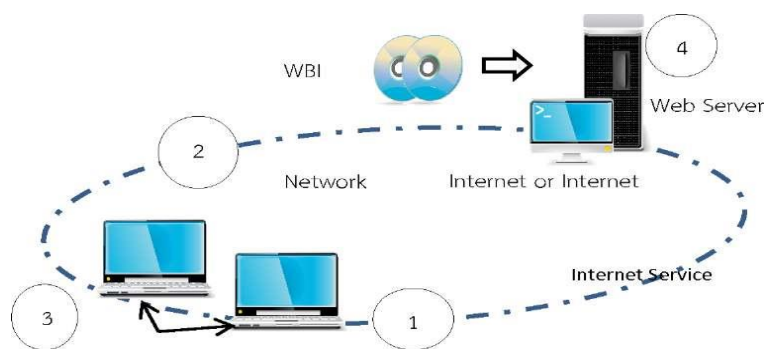
ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เครื่องไคลเอนท์ (Client) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนที่มีสมรรถนะสูงเพียงพอที่จะ ต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยความรวดเร็ว โดยมีความสามารถด้านมัลติมีเดีย ประกอบด้วยพีซีที่มีความเร็วสูงและมีหน่วยความจำหลักขนาดเพียงพอ ติดตั้งแผงวงจรเสียงพร้อม ลำโพงรวมทั้งมีแผงวงจรเครือข่ายสำหรับเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. การต่อเชื่อมเข้าระบบเครือข่าย (Network Connectivity) เป็นการต่อเชื่อมเครื่องไคลเอนท์ เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต ผ่านบริษัทที่บริการด้าน อินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider) โดยใช้โมเด็มและคู่สายโทรศัพท์หรือใช้สายเช่า

3. เว็บเบราว์เซอร์และปลั๊กอิน (Web Browser and Plug-ins) เป็นโปรแกรมนำเสนอ บทเรียนโดยใช้เทคโนโลยีของเว็บ ได้แก่ Hypertext Transfer Protocol โดยใช้โพรโตคอลแบบ TCT/IP เช่น Internet Explorer เป็นต้น พร้อมด้วยปลั๊กอินซึ่งที่ช่วยการนำเสนอไฟล์ภาพและไฟล์ เสียง

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI/WBT) ติดตั้งไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ใด ๆ ที่ ต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต



ภาพที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียน WBI/WBT

### 2.2.5 ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 342) ได้กำหนดรายละเอียดลักษณะการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ ดังนี้

1. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บสามารถขยายพื้นที่การเรียนการสอนได้มากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ปกติหรือการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ที่ทำงานหรือที่บ้านก็สามารถต่อเชื่อมเข้าระบบได้ ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ มีพื้นที่กว้างไกล ไม่จำกัดขอบเขต นอกจากนี้ไม่มีชั้นเรียนแล้วยังแพร่ขยายไปยังชุมชนห่างไกลได้สะดวกกว่าบทเรียนชนิดอื่น ๆ

2. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมได้ง่ายจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้การศึกษาไม่ถูกจำกัดเฉพาะหนังสือหรือเอกสารที่ผู้สอนเตรียมการสอนให้เท่านั้น

3. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ สร้างความรู้สึกแปลกใหม่และสร้างความสนใจกับผู้เรียนได้สูง ซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนานและท้าทาย ทำให้เกิดพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

4. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บช่วยให้ผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นในการศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง สามารถเลือกศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากไฮเปอร์เท็กซ์ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความถนัดรวมทั้งโปรแกรมการเรียนจะมีความยืดหยุ่นมากกว่าบทเรียนอื่น ๆ

5. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้สะดวกโดยใช้เครื่องมือสนับสนุนหรือบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในลักษณะ Asynchronous และ Synchronous ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาบทเรียนจึงได้รับการแก้ไขทันเวลาทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง

6. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ สามารถจัดการศึกษาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) หรือระบบการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนไปจากเดิม เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ รวมทั้งการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

สำหรับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งประยุกต์มาจากวิธีการระบบที่ได้รับการยอมรับและนำมาดัดแปลงและเพิ่มเติมรายละเอียดเพื่อนำไปพัฒนาเป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของแต่ละบุคคลมากที่สุด คือรูปแบบ ADDIE Model ของ Roderic, Sims (อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง 2548 : 131) ที่อาศัยวิธีการระบบเป็นหลัก สำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์สรุปแล้วจะมีรายละเอียด แต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

**2.3.1 การวิเคราะห์ (Analysis)** เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเนื่องจากเป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบระบบการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ ทั้งระบบ ถ้าการวิเคราะห์นั้นไม่ละเอียดเพียงพอจะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ จึงใช้เวลาในการดำเนินการค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ ในระบบ โดยพิจารณาถึงรายละเอียดของภารกิจและเป้าหมายดำเนินการภายใต้ขอบเขตความต้องการของระบบ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

**2.3.1.1 การกำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Specify Title and Define General Objective)** การพิจารณาเลือกหัวเรื่องที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนรู้รายบุคคล ดังนั้นหัวเรื่องสำหรับการเรียนการสอนเป็นกลุ่มหรือเรียนด้วยวิธีอื่น ๆ หากนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้วอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควรจากผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าลักษณะเนื้อหาวิชาที่ใช้ได้ผลดีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ วิชาทฤษฎีที่เน้นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ส่วนวิชาปฏิบัติหรือวิชาทดลองจะสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ยาก ใช้ได้ผลน้อยกว่าวิชาที่เน้นความรู้ความเข้าใจโดยทั่วไปการกำหนดหัวเรื่องจะพิจารณาจากสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ปัญหาต่าง ๆ ทางการเรียนการสอนที่เกิดขึ้น
2. ความต้องการที่จะต้องมีการเรียนการสอน
3. แผนการพัฒนาบุคลากร (หรือนักเรียน) เมื่อพิจารณาหัวเรื่องได้แล้วสิ่งที่ต้องปฏิบัติต่อไป

ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของหัวเรื่อง ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดเค้าโครง ขอบเขตและมโนคติของเนื้อหาที่จะนำเสนอเป็นบทเรียน วัตถุประสงค์ทั่วไปที่กำหนดขึ้นนี้จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนในขั้นต่อไปว่าควรจะเน้นเนื้อหาทางด้านใดนักเรียนจึงจะบรรลุผล ตัวอย่างเช่น วิชาทางด้านคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์ทั่วไปคือเพื่อให้นักเรียนสามารถคำนวณได้ หัวเรื่องและวัตถุประสงค์ทั่วไปที่กำหนดขึ้นนี้จะใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องกับนักเรียนต่อไป

**2.3.1.2 การวิเคราะห์นักเรียน (Audience Analysis)** สำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับนักเรียนได้โดยง่ายเนื่องจากการดำเนินการแบบเผชิญหน้า (Face to Face) แต่การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาค่อนข้างตายตัวไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ของนักเรียนได้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์นักเรียนเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ระดับความรู้ความสามารถและความสนใจต่อการเรียน เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับกลุ่มเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนอย่างแท้จริง เช่น นักเรียนในระดับเด็กเล็กอาจต้องการบทเรียนที่นำเสนอด้วยภาพหรือการ์ตูนมากกว่านักเรียนในระดับโต บทเรียนสำหรับเด็กเก่งอาจมีความซับซ้อนมากกว่าบทเรียนสำหรับเด็กที่เรียนอ่อน เป็นต้น การวิเคราะห์นักเรียนได้ถูกต้องจะส่งผลให้การออกแบบบทเรียนมีความสอดคล้องกับนักเรียนมากขึ้นด้วย ส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

2.3.1.3 การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียนเป็นการศึกษาและพิจารณาเทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียน ประกอบด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังนี้

1. เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารที่สนับสนุนการเรียนการสอน ได้แก่ การประชุมทางไกล ด้วยโทรศัพท์ (Telephone Conference) การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Chat) และการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2. เทคโนโลยีเพื่อใช้อ้างอิงหรือสนับสนุนการเรียนรู้เป็นการพิจารณาบทเรียนหรือวัสดุ การเรียนการสอนในรูปของไฟล์ HTML หรือไฟล์อื่น ๆ ที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้สนับสนุนการเรียนรู้โดยไม่ต้องพัฒนาขึ้นใหม่

3. เทคโนโลยีเพื่อใช้สำหรับการประเมินผล การพิจารณาแบบทดสอบแบบฝึกหัดหรือแบบประเมินผลในรูปของไฟล์ HTML หรือไฟล์อื่น ๆ ที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้สนับสนุนการวัดและประเมินผลในบทเรียน

4. เทคโนโลยีสำหรับการเผยแพร่บทเรียนเพื่อใช้เผยแพร่บทเรียนไปยังนักเรียนในลักษณะต่าง ๆ เช่น ซีดีรอม ไฮเปอร์มีเดียหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

5. เทคโนโลยีสำหรับการนำส่งบทเรียนเป็นการพิจารณาสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในการนำส่งบทเรียนไปยังนักเรียน เช่น วิทยุทัศน์การออกอากาศและใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.3.1.4 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากใช้เป็นแนวทางในการจัดการบทเรียนให้ดำเนินไปตามกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียนโดยบ่งบอกถึงสิ่งที่บทเรียนคาดหวังจากนักเรียนว่านักเรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาภายหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมดังกล่าวนักเรียนไม่เคยทำได้มาก่อนและเป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือสังเกตได้เพื่อจะได้ประเมินว่านักเรียน บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ คำที่ใช้ระบุพฤติกรรมจึงเป็นคำกริยาชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย เขียน อ่าน แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น ซึ่งการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทำได้ 2 แนวทาง ดังนี้

1. การวิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Task Analysis) โดยทั่วไปแล้ววัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนจะเกิดจากการวิเคราะห์งานหรือภารกิจของนักเรียนที่จะต้องแสดงออกในรูปของการกระทำที่วัดได้หรือสังเกตได้หลังจากจบบทเรียนแล้ว การวิเคราะห์งานจึงหมายถึงงานย่อย ๆ ที่นักเรียนต้องแสดงออกหลังจากจบบทเรียนแล้ว หลังจากได้งานย่อย ๆ แล้วจึงประเมินความสำคัญของแต่ละงานย่อยหลังจากนั้นจึงเรียงลำดับความสำคัญแล้วจึงนำไปเขียนวัตถุประสงค์ต่อไป

2. การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ซึ่งในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ บางครั้งจะอ้างอิงตามหลักสูตรซึ่งกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้เรียบร้อยแล้วจึงไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์งานอีก แต่อาจจะวิเคราะห์เนื้อหาแทนเพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีกับเนื้อหาที่จะนำเสนอในทางการเรียนการสอน สิ่งที่คุณสอนคาดหวังให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ที่เรียกว่าเกิดการเรียนรู้ขึ้นซึ่งจำแนกได้ 3 ด้าน ได้แก่

ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) และด้านจิตพิสัย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Affective Domain) ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงต้องพิจารณาด้วยว่าจะมุ่งเน้นทางด้านใดหรือให้ครอบคลุมทั้งสามด้าน ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละด้านมีความแตกต่างกัน การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเป็นเรื่องละเอียดอ่อนต้องทำการวิเคราะห์และพิจารณาอย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ที่ดีที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นต่อไป นอกจากนี้ยังต้องจัดลำดับวัตถุประสงค์ตามหลักประสบการณ์การเรียนรู้จากง่ายไปยากจากสิ่งที่รู้แล้วไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้

2.3.1.5 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ขั้นตอนนี้มีความสำคัญและใช้เวลามากในการที่จะได้มาซึ่งเนื้อหาบทเรียนโดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนในขั้นตอนที่ผ่านมาเป็นแนวทางในการรวบรวมเนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการมากที่สุดเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนจะสามารถออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดีกว่านักคอมพิวเตอร์ที่มีความเป็นเลิศด้านการโปรแกรมเนื่องจากผู้สอนสามารถวิเคราะห์เนื้อหาและรู้ทฤษฎีวิธีการนำเสนอเนื้อหาดังกล่าวได้ดี ดังนั้น ในขั้นตอนนี้จึงจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเป็นผู้วิเคราะห์หรือให้เป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหาก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อให้การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นระบบและมีความสะดวกยิ่งขึ้นสามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ในการรวบรวมเนื้อหา เช่น ใช้แผนภาพปะการัง (Coral Pattern) ช่วยรวบรวมเนื้อหาแต่ละวัตถุประสงค์และเขียน Network Diagram เพื่อจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องย่อยและนอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการอื่น ๆ ที่จะนำมาช่วยในการรวบรวมเนื้อหาเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด

2.3.1.6 การวิเคราะห์สื่อ (Media Analysis) เป็นการพิจารณาเลือกสื่อประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้แก่ สื่อที่มีอยู่แล้วและสื่อที่จะต้องพัฒนาขึ้นใหม่ ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ เลือกสื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบของบทเรียน พิจารณาข้อดีและข้อจำกัดในการใช้สื่อเป็นการพิจารณา ข้อดีและข้อจำกัดของสื่อแต่ละชนิดที่เลือกใช้สื่อบางชนิด อาจจะขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนสถานที่ใช้และแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการใช้สื่อ เป็นต้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลาย ๆ ประเด็น เช่น ค่าใช้จ่ายในการใช้แต่ละครั้ง วิธีการบำรุงรักษาเปรียบเทียบผลที่ได้และตัดสินใจเลือกสื่อ เป็นการตัดสินใจเลือกสื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาบทเรียนโดยเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของสื่อแต่ละชนิด

## 2.3.2 การออกแบบ (Design) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.2.1 การออกแบบตัวบทเรียน (Courseware Design) บทเรียนคอมพิวเตอร์พัฒนามาจากพื้นฐานเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมแนวความคิดในการนำเสนอเนื้อหาจึงใกล้เคียงกันจะมีส่วนที่แตกต่างกันอยู่บ้างในการจัดการบทเรียน ดังนั้นหลักการออกแบบบทเรียนจึงเหมือนกัน เริ่มด้วยการกล่าวนำเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน บอกวัตถุประสงค์ ทำแบบทดสอบก่อนบทเรียน นำเสนอเนื้อหาและทำแบบทดสอบหลังบทเรียน เรียงตามลำดับจนครบกระบวนการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้เป็น การออกแบบตัวบทเรียนหลังจากที่ผ่านการวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบต้องพิจารณาทั้งกระบวนการเรียนรู้ว่าจะดำเนินการนำเสนอเนื้อหาและจัดการบทเรียนอย่างไรจึงจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน กระบวนการจะรวมถึงรูปแบบการนำเสนอบทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียน การเลือกใช้สื่อ การใช้คำถามระหว่างบทเรียน การตรวจคำตอบ การเสนอสิ่งเร้าการให้ข้อมูลย้อนกลับ การเสริมแรงและส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบทเรียนที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบนี้เรียกว่า

ตัวบทเรียนหรือคอร์สแวร์ (Courseware) ซึ่งหมายถึง บทเรียนที่อยู่ในรูปของเอกสารที่พร้อมนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บทนำเรื่อง (Title)
2. รายการให้เลือก (Menu)
3. แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest)
4. เนื้อหาบทเรียน (Content)
5. แบบฝึกหัด (Exercise)
6. แบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest)
7. สรุปและการนำไปใช้ (Review and Application)

การออกแบบตัวบทเรียนในส่วนนี้ รวมถึงการพิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบหรือข้อสอบที่ใช้ ในบทเรียนด้วย ถ้ามีการพัฒนาแบบทดสอบหรือข้อสอบขึ้นมาใหม่ก็ต้องนำไปหาคุณภาพก่อน โดยทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เคยผ่านการศึกษาค้นคว้าในหัวข้อเรื่องดังกล่าวมาแล้วและนำมาหาคุณภาพโดยใช้สถิติเพื่อให้ได้แบบทดสอบหรือข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานและจะได้นำไปใช้พัฒนาเป็นบทเรียนต่อไป

#### 2.3.2.2 การออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง มีดังนี้

2.3.2.2.1 ผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่องเป็น การจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนว่าส่วนใดเกี่ยวข้องกับส่วนใดและส่วนใดมาก่อนหลัง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน โดยทั่วไปมักจะเขียนผังงานก่อนบทดำเนินเรื่องแต่อาจเขียนพร้อม ๆ กันก็ได้

2.3.2.2.2 บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง การดำเนินเรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็นบทนำเรื่องจนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องประกอบด้วยข้อความภาพ คำถาม-คำตอบ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกันกับ บทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ การออกแบบบทดำเนินเรื่องจะยึดตัวบทเรียนเป็นหลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้น การออกแบบจึงต้องมีความละเอียด และสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนง่ายขึ้นและเป็นระบบอีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลังอีกด้วย

2.3.2.2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพของคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัดส่วนในส่วนของการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุ่มควบคุมบทเรียน และส่วนอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำเสนอบทเรียน ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนให้ติดตามบทเรียน โดยไม่เกิดความเมื่อยล้าหรือเบื่อหน่ายโดยง่าย ทั้งนี้ เนื่องจากนักเรียนต้องศึกษาค้นคว้าบทเรียนเป็นเวลานาน นอกจากจะเป็นการกระตุ้นความสนใจในบทเรียนแล้ว การจัดหน้าจอภาพที่ดีจะช่วยให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยและคล่องตัวสามารถใช้บทเรียนโดยไม่มีอุปสรรคใด ๆ การออกแบบจอภาพจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ ความสามารถในการแสดงสีของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความละเอียดของภาพขนาดของจอภาพ รูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร พื้นหลัง และวิธีการปฏิสัมพันธ์ องค์ประกอบเหล่านี้ล้วนเป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้หน้าจอภาพของบทเรียนน่าสนใจและชวนติดตาม ในทางปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบผังงาน การออกแบบบทดำเนินเรื่องและการออกแบบหน้าจอภาพจะต้องพิจารณาควบคู่ไปด้วยกัน เนื่องจากทั้งสามส่วนมีความสัมพันธ์กันผู้ที่สามารถออกแบบหน้าจอภาพได้ดีจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านศิลปะและมีความเข้าใจต่อความสามารถในการแสดงผลภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์พอสมควร

2.3.2.4 การออกแบบการจัดการบทเรียน (Lesson Management) เป็นการออกแบบส่วนของการจัดการบทเรียน การลงทะเบียนเรียน การพิสูจน์สิทธิ์ การนำเสนอบทเรียนการวัด และประเมินผลการเรียน การติดตามนักเรียน การบันทึกข้อมูลของนักเรียนและการจัดการบทเรียนในส่วนต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการนำเสนอบทเรียนไปยังนักเรียน

2.3.3 การพัฒนา (Development) เป็นการเขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้จากการวิเคราะห์เนื้อหา อาจเขียนเป็นกรอบโดยจะต้องเขียนให้เป็นไปตามที่ได้มีการออกแบบไม่ว่าจะเป็นการกำหนดภาพ เสียง สี และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ไว้ให้สมบูรณ์ การจัดทำลำดับเนื้อหาเป็นการนำกรอบเนื้อหาหรือที่เขียนเป็นสคริปต์ไว้มาเรียบเรียงลำดับในการนำเสนอซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมการ (Preparation Phase) เมื่อได้ตัวบทเรียนที่อยู่ในรูปของบทดำเนินเรื่องและผังงาน พร้อมทั้งมีแนวทางในการจัดหน้าจอภาพเรียบร้อยแล้วในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการโดยนักคอมพิวเตอร์ที่มีความชำนาญด้านการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียนเท่านั้น ซึ่งผู้สอนที่มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านก็ยังคงมีความจำเป็นอยู่ ที่จะต้องคอยให้คำปรึกษาแนะนำการพัฒนาบทเรียนก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องเตรียมวัสดุต่าง ๆ เช่น ภาพ ข้อความ และเสียง โดยจัดหาจากแหล่งต่าง ๆ หรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างขึ้นมาแล้วเก็บบันทึกไว้ก่อนเพื่อนำไปใช้พัฒนาบทเรียนในขั้นต่อไป

2. การสร้างบทเรียน (Develop the Lesson) หลังจากการเตรียมข้อความ ภาพ เสียง และเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบบทเรียนแล้ว ขั้นต่อไปก็คือ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามบทดำเนินเรื่องที่ละเฟรม ๆ จนครบทุกเฟรมโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียนหลังจากนั้นจะเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรมเข้าด้วยกัน ตามผังงานที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนแรก จัดรูปแบบการนำเสนอเขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียนและจัดหน้าจอภาพตามที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการใช้ข้อมูลที่เตรียมการมาทั้งหมดใน ขั้นตอนแรกเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยอาจใช้ระบบนิพจน์บทเรียนได้เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการพิมพ์ข้อความในส่วนของเนื้อหาเป็นอย่างมาก รวมทั้งการสร้างคำถามระหว่างบทเรียน แบบทดสอบ การประเมินผลคะแนน และการจัดการฐานข้อมูลขั้นต้น กล่าวได้ว่าสามารถใช้ระบบนิพจน์บทเรียนในการจัดการบทเรียนได้ทั้งหมด

3. การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) เอกสารประกอบบทเรียน ได้แก่ คู่มือการใช้งาน คำแนะนำ การติดตั้ง และบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อชี้แนะให้นักเรียนทราบถึงข้อแนะนำต่าง ๆ รวมถึงวิธีการติดตั้งบทเรียนเข้ากับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังรวมถึง แผนการเรียนรู้ (Learning Map) เพื่อแนะแนวทางการเรียน

2.3.4 การทดลองใช้ (Implementation) เมื่อได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์แล้วขั้นต่อไปเป็นการนำบทเรียนนั้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนเมื่อได้รับผลการประเมินและแก้ไขปรับปรุงจนเป็นที่พอใจแล้วจึงนำไปใช้และวิธีที่ยืดเป็นแนวทางปฏิบัติโดยทั่วไป มีดังนี้

1. การทดลองใช้รายบุคคล (One to One Implementation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายรายบุคคล
2. การทดลองใช้กลุ่มย่อย (Small group Implementation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายประมาณ 6-10 คน
3. การทดลองใช้กับผู้เชี่ยวชาญ (SME) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ จำนวน 6-12 คน เพื่อนำผลการทดลองไปปรับปรุง แก้ไขบทเรียนต่อไป

**2.3.5 การประเมินผล (Evaluation)** การประเมินผลเป็นการทดลองใช้ภาคสนาม (Field Test) เพื่อทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ที่มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 30 คน เพื่อทำการประเมินผลบทเรียน ซึ่งวิธีการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นิยม คือ การหาประสิทธิภาพซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่จากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนหรือคะแนนเฉลี่ยจากคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนที่นักเรียนทำได้ จากแบบทดสอบหลังเรียน ส่วนวิธีการประเมินผลที่ได้รับความนิยมในการวิจัยอีกวิธีหนึ่งก็คือ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนโดยวิธีปกติซึ่งจะทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยให้กลุ่มทดลองศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนโดยวิธีปกติ หลังจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบชุดเดียวกันในเวลาเดียวกัน แล้วจึงสรุปผลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม เป็นต้น

## 2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.4.1 โปรแกรมด้านฐานข้อมูล MySQL

โปรแกรม MySQL เป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบรองรับคำสั่งเอสคิวแอล (Structured Query Language : SQL) MySQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่น เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่น การทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษาพีเอชพี (PHP) ภาษาเอเอสพี (ASP) หรือภาษาเจเอสพี (JSP) เป็นต้น ซึ่ง MySQL เป็นระบบฐานจัดการฐานข้อมูลแบบโอเพนซอร์ซ (Open Source Database) สำหรับจัดการระบบดาต้าเบส (Database System) ผ่าน SQL โปรแกรม MySQL ถูกพัฒนาโดย บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน มีทั้งแบบใช้ฟรีและเชิงธุรกิจ

MySQL ทำงานในลักษณะฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คำว่า ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ฐานข้อมูลที่แยกข้อมูลไปเก็บไว้ในหน่วยย่อยซึ่งเรียกว่า ตารางข้อมูล (Table) และข้อมูลในแต่ละตารางก็จะถูกแยกด้วยเขตข้อมูล (Field) การที่จะเข้าไปจัดการกับฐานข้อมูลต้องอาศัยภาษาคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า SQL ดังนั้น MySQL จึงทำงานตามคำสั่งภาษา SQL ได้

ฐานข้อมูล คือ การรวบรวมเอาข้อมูลต่าง ๆ เช่น รายการสินค้า ข้อมูลนักศึกษา เป็นต้น มาเก็บไว้ส่วนการบริหารจัดการข้อมูล คือ การจัดเก็บ การเรียกค้น การเพิ่ม การแก้ไข หรือการทำลายข้อมูล โดยในที่นี้ MySQL ก็คือ โปรแกรมที่จะทำหน้าที่บริหารจัดการฐานข้อมูลนั่นเอง

#### 2.4.1.1 ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL

กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ (2537 : 152) สรุปความสามารถในการจัดการต่าง ๆ เกี่ยวกับฐานข้อมูลของ MySQL ได้ดังนี้

1. ระบบจัดการบัญชีผู้ใช้
2. สามารถกำหนดสิทธิต่าง ๆ ในการเข้าใช้งานฐานข้อมูล
3. ระบบสำรองฐานข้อมูล (Backup)
4. ระบบคืนสภาพข้อมูล (Recovery)
5. ระบบโอนถ่ายข้อมูลไปยังโปรแกรมฐานข้อมูลอื่น ๆ
6. จัดเก็บข้อมูลได้หลายชนิด เช่น รูปภาพ ข้อความ ตัวเลข และอื่น ๆ

#### 2.4.1.2 สถาปัตยกรรมของ MySQL

สถาปัตยกรรมหรือโครงสร้างภายในของ MySQL ก็คือ การออกแบบการทำงานในลักษณะของ Client/Server นั่นเอง ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ให้บริการ (Server) และส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) โดยในแต่ละส่วนจะมีโปรแกรมสำหรับการทำงานตามหน้าที่ของ

ส่วนของผู้ให้บริการ หรือ Server จะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบฐานข้อมูลในที่นี้ก็หมายถึง ตัว MySQL Server นั่นเอง และเป็นที่ยึดเก็บข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลที่เก็บข้อมูลไว้นี้มีข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการทำงานกับระบบฐานข้อมูลและข้อมูลที่เกิดจากการที่ผู้ใช้แต่ละคนสร้างขึ้นมา

ส่วนของผู้ใช้บริการหรือ Client ก็คือผู้ใช้บริการนั่นเอง โดยโปรแกรมสำหรับใช้งานในส่วนนี้ได้แก่ MySQL Client, Access, Web Development Platform ต่าง ๆ (เช่น Java, PHP เป็นต้น) หลักการทำงานในลักษณะ Client/Server มีดังนี้

1. ที่ฝั่งของ Server จะมีโปรแกรมหรือระบบสำหรับจัดการฐานข้อมูลทำงานรออยู่ เพื่อเตรียมหรือรอคอยการร้องขอการใช้บริการจาก Client
2. เมื่อมีการร้องขอการใช้บริการเข้ามา Server จะทำการตรวจสอบตามวิธีการของตน เช่น อาจจะมีการให้ผู้ให้บริการระบุชื่อและรหัสผ่านและสำหรับ MySQL สามารถกำหนดได้ว่าจะอนุญาตหรือปฏิเสธ Client ใด ๆ ระบบที่จะเข้ามาใช้บริการอีกด้วย ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในเรื่องต่อไป
3. ถ้าผ่านการตรวจสอบ Server ก็จะอนุมัติการให้บริการแก่ Client ที่ร้องขอการใช้บริการนั้น ๆ ต่อไปและถ้าในกรณีที่ไม่ได้รับการอนุมัติ Server ก็จะส่งข่าวสารความผิดพลาดแจ้งกลับไป Client ที่ร้องขอการใช้บริการนั้น

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Client หรือ Server อาจจะอยู่บนเครื่องเดียวกันหรือแยกเครื่องกันก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงานหรือการกำหนดของผู้บริหารระบบ ตามปกติถ้าเป็นการทำงานลักษณะ Web-based มีการใช้ฐานข้อมูลขนาดที่ไม่ใหญ่นัก ตัว MySQL Server และ Client มักจะมีอยู่บนเครื่องเดียวกัน โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะต้องมีทรัพยากรเพื่อการทำงาน เช่น เนื้อที่ฮาร์ดดิสก์หรือ RAM มากพอสมควร แต่สำหรับการทำงานจริง (Real-world Application) ก็มักจะแยก Client และ Server ออกเป็นคนละเครื่องกันและสามารถรองรับงานได้ดีมากกว่า ดังนั้นผู้บริหารระบบหรือผู้กำหนดนโยบายสำหรับการทำงานเครือข่ายจะต้องคำนึงถึงเรื่อง

เกี่ยวข้องเหล่านี้ให้ดีขึ้นเพื่อที่จะทำให้ระบบมีการทำงานรับบริการให้บริการแก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและข้อมูลมีความปลอดภัยมากที่สุด

#### 2.4.2 โปรแกรมภาษา PHP

พีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพี ใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา และภาษาเพิร์ล ซึ่งภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้เป้าหมายหลักของภาษานี้คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็วคุณสมบัติการแสดงผลของพีเอชพีจะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้ นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยากโดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต

##### 2.4.2.1 ทำไมต้องเลือกใช้ PHP

กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ (2537 : 8) ได้ให้เหตุผลไว้ดังนี้

1. ความเร็วของการพัฒนาโปรแกรม เพราะว่า PHP เป็นสคริปต์แบบ Embedded คือสามารถแทรกร่วมกับ HTML Tag (Hypertext Markup Language) ได้อย่างอิสระและถ้าเราพัฒนารูปแบบการเขียนโค้ดไว้ในแบบ Class ที่เขียนไว้เพียงครั้งเดียวแล้วสามารถเรียกใช้งานได้ตลอด ทำให้สะดวกและรวดเร็วต่อการพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ
2. PHP เป็นโค้ดแบบเปิดเผย (Open Source) ซึ่งเราสามารถหาตัวอย่างได้ทั่วไปตามแหล่งข้อมูลที่รวบรวมไว้บนเว็บไซต์
3. การบริหารหน่วยความจำ (Memory Usage) มีการใช้งานหน่วยความจำที่ดีขึ้นจะไม่เรียกใช้หน่วยความจำแบบตลอดเวลาทำให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น
4. อิสระต่อระบบปฏิบัติการ กล่าวคือ เว็บแอปพลิเคชันที่ถูกสร้างขึ้นสามารถที่จะรันได้หลายระบบปฏิบัติการไม่ว่าจะเป็น Unix, Linux และ Windows
5. สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลอย่าง dbase, Access, mSQL, MySQL SQL Serve, Oracle, Informic และ Empress ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ใช้กับระบบแฟ้มข้อมูลได้
7. ใช้กับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8. ใช้กับการประมวลผลภาพได้
9. ใช้ร่วมกับ XML ได้ทันทีที่ใช้กับโครงสร้างข้อมูลใช้ได้ทั้งแบบ Scalar, Array และ Associative array
10. PHP สามารถโปรโตคอลหลายแบบ ทั้ง IMAP, SNMP, POP3 และ HTTP
11. PHP มีไลบรารี (Library) สำหรับการติดต่อกับแอปพลิเคชันได้มากมายและยังมี ความยืดหยุ่นสูง ทำให้สามารถนำไปสร้างแอปพลิเคชันได้หลากหลายประเภท

##### 2.4.2.2 หลักการทำงานของ PHP

หลักการทำงานของ PHP แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

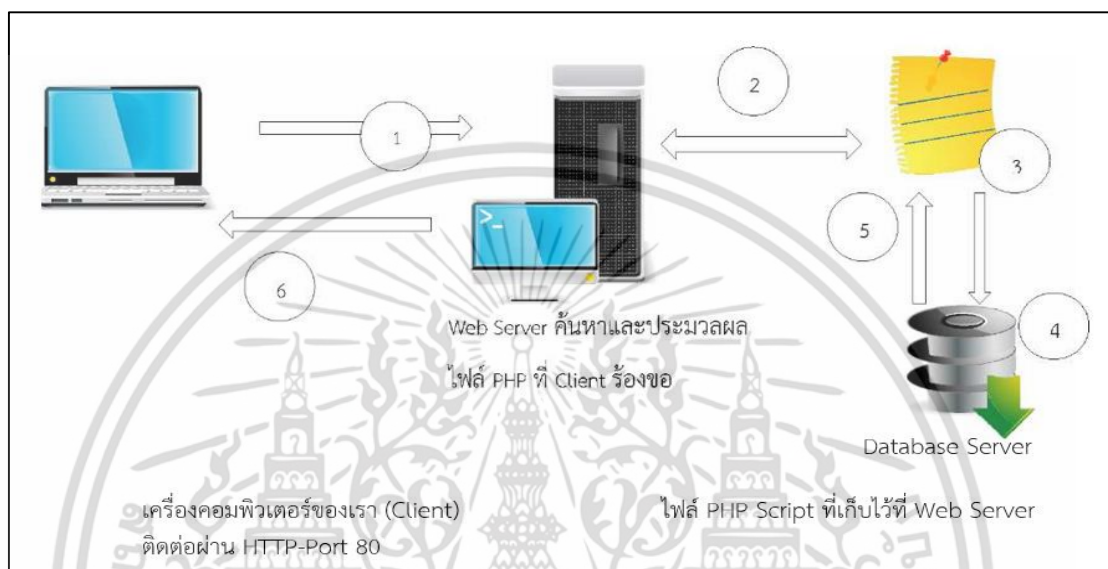
ขั้นตอนที่ 1 ฟังไคลเอ็นต์ (Client) จะทำการร้องขอหรือเรียกใช้งานไฟล์ PHP ที่เก็บไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)

ขั้นตอนที่ 2 ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะทำการค้นหาไฟล์ PHP แล้วทำการประมวลผลไฟล์ PHP ตามที่ไคลเอ็นต์ทำการร้องขอมา

ขั้นตอนที่ 3 ทำการประมวลผลไฟล์ PHP

ขั้นตอนที่ 4 และ 5 เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูลและนำข้อมูลในฐานข้อมูลมาใช้ร่วมกับการประมวลผล

ขั้นตอนที่ 6 ส่งผลลัพธ์จากการประมวลผลไปให้เครื่องไคลเอ็นต์



ภาพที่ 2.2 หลักการทำงานของ PHP

#### 2.4.2.3 ตัวอย่างภาษาพีเอชพี (PHP)

ภาษาพีเอชพี จะเป็นส่วนประกอบภายในเว็บเพจ โดยคำสั่งจะปรากฏระหว่าง `<?php ... ?>` เช่น

```
<?php
echo "ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียน!";
?>
<script language="php">
echo "ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียน!"; </script>
```

โครงสร้างควบคุมของ PHP จะมีความคล้ายคลึงกับ C/C++ มาก เช่น if, for, switch และมีบางส่วนที่คล้าย Perl สามารถกำหนดตัวแปรโดยไม่ต้องกำหนดชนิดของตัวแปรว่าจะเป็น int, float, boolean เป็นต้น

```
<?php
for ($n = 0; $n < 10; $n++){
echo "แสดงค่า =".n;

}>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.3 โปรแกรม Corel Photo Impact X3

2.4.3.1 ความหมายของโปรแกรม Corel Photo Impact X3 เป็นโปรแกรมทางด้านกราฟิกที่เดิมคิดค้นโดยบริษัท Ulead จากนั้น บริษัท Corel ได้เข้าซื้อบริษัท Ulead และได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ออกมา โดยโปรแกรม Photo Impact ใช้กันในอุตสาหกรรมกราฟิกระดับโลกและเป็นที่รู้จักกันดีในกลุ่มนักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไปและสามารถแลกเปลี่ยนไฟล์ต่าง ๆ นำไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้ โปรแกรม Corel Photo Impact X3 ได้พัฒนาขีดความสามารถในการใช้งานในลักษณะต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีการพัฒนา User Interface หรือหน้าต่างของตัวโปรแกรมให้ง่ายต่อการใช้งาน เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับทำงานสร้างสรรค์ศิลปะดิจิทัลได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย มีลูกเล่นกว่า 200 แบบ ที่จะทำให้ผู้ใช้มีความสนุกและเพลิดเพลินในการตกแต่งภาพ เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถที่หลากหลาย ยืดหยุ่น ในการสร้าง จัดการ แก้ไขภาพกราฟิก

### 2.4.3.2 คุณสมบัติของโปรแกรม Corel Photo Impact X3 มีดังนี้

1. แก้ไขภาพถ่ายที่บกพร่องหรือมีตำหนิ เช่น ปรับสีที่เพี้ยน ปรับแสงเงาที่สว่างหรือมืด เกินไป ลบแสงแฟลชที่สะท้อนในดวงตา
2. ตกแต่งภาพ เช่น ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป ลบองค์ประกอบที่รกรุงรัง ปรับภาพให้เบลอหรือคมชัด ปรับผิวภายนอกแบบให้ขาวนวลหรือขจัดฝ้าฝ้าต่าง ๆ ขจัดเม็ดสีที่เกิดในภาพที่สแกนในสิ่งพิมพ์
3. ตัดแปลงภาพเช่น ทำภาพใหม่ให้กลายเป็นภาพสีซีเปียแบบโบราณหรือแปลงภาพเก่า ๆ ที่เป็นขาวดำให้กลายเป็นภาพสี เปลี่ยนภาพคนให้อ้วนขึ้น-ผอมลงหรือเด็ก-แก่กว่าที่เป็นจริง
4. ตัดต่อภาพ เช่น ย้ายตัวคนจากภาพถ่ายชายทะเลไปยืนบนภูเขาหิมะ
5. ใส่เอฟเฟกพิเศษให้ภาพ เช่น ทำให้เหมือนการมองผ่านกระจกชนิดและลายต่างหรือเหมือนเงาสะท้อนในน้ำ เปลี่ยนภาพถ่ายให้ดูคล้ายภาพวาดด้วยเครื่องมือหลากหลายชนิด ใส่ประกาย แสงเงาหรือเงาให้วัตถุ
6. สร้างภาพกราฟิกซึ่งผสมผสานภาพถ่าย ข้อความและภาพวัตถุหรือเอฟเฟกพิเศษที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในงานผลิตสื่อโฆษณาทำปกหนังสือหรือนิตยสารหรือใช้ตกแต่งเว็บ
7. สร้างองค์ประกอบที่ใช้ในเว็บ เช่น การตัดแบ่งภาพขนาดใหญ่ออกเป็นส่วน ๆ การแบ่งพื้นที่ภาพเพื่อสร้างไฮเปอร์ลิงค์เฉพาะส่วน การสร้างภาพเคลื่อนไหวและการสร้างปุ่ม
8. พื้นที่การทำงาน (Work Area) ของโปรแกรม Corel Photo Impact X3 หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Corel Photo Impact X3 จะประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับการตกแต่งไฟล์ภาพต่าง ๆ ดังนี้

(1) Menu bar คือ ส่วนที่แสดงชื่อเมนูต่าง ๆ ของโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย

- (1.1) File หมายถึง คำสั่งเกี่ยวกับการจัดเก็บและเรียกใช้ไฟล์รูปภาพต่าง ๆ
- (1.2) Edit หมายถึง คำสั่งเกี่ยวกับการแก้ไขลักษณะของรูปภาพ
- (1.3) Adjust หมายถึง คำสั่งในการจัดการสีของภาพ
- (1.4) Photo หมายถึง คำสั่งในการจัดการรูปภาพ
- (1.5) Effect หมายถึง คำสั่งในการใช้เทคนิคพิเศษกับภาพ
- (1.6) Selection เป็นคำสั่งการเลือกพื้นที่หรือส่วนต่างของรูปภาพและวัตถุในการที่จะเล่น Effects ต่าง ๆ

(1.7) Object เป็นคำสั่งการกำหนดลักษณะของวัตถุในภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.8) Web เป็นคำสั่งเกี่ยวกับการสร้างเว็บ

(1.9) View เป็นคำสั่งเกี่ยวกับมุมมองของภาพและวัตถุในลักษณะต่าง ๆ เช่น การขยาย ภาพและย่อภาพให้ดูเล็ก

(1.10) Window เป็นส่วนคำสั่งในการเลือกใช้อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้สร้างEffects ต่าง ๆ

(1.10) Help เป็นคำสั่งเพื่อแนะนำเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมและจะมีรายละเอียดของโปรแกรมอยู่ในนั้น

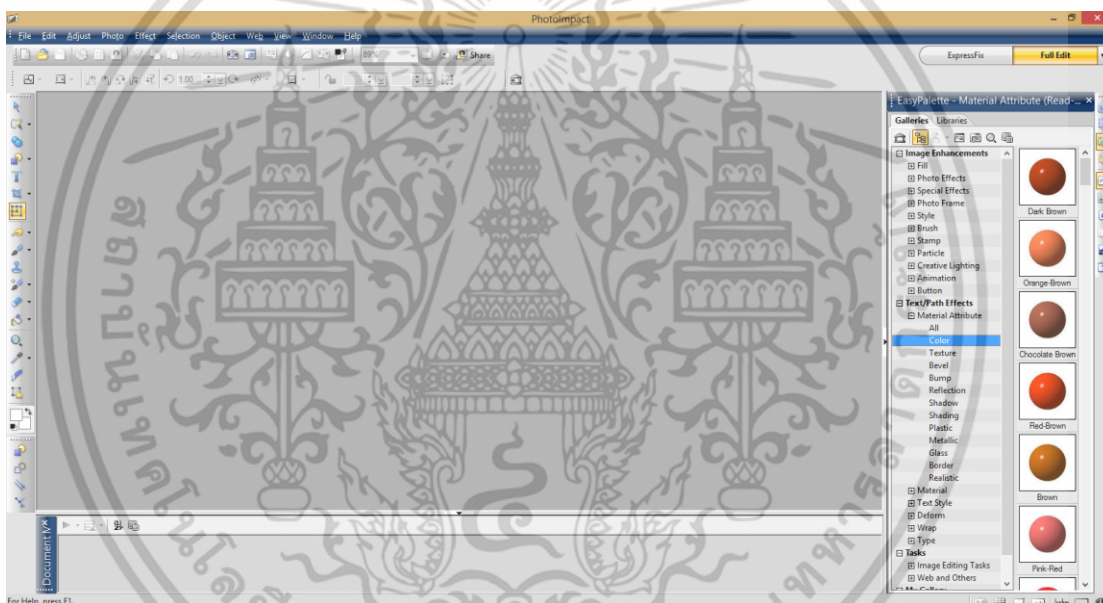
(2) Toolbox คือ ส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานหรือตกแต่งภาพ

(3) Attribute คือ ส่วนที่กำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เลือกจาก Toolbox

(4) Toolbar คือ เครื่องมือที่ต้องใช้บ่อย

(5) Document คือ ส่วนที่เก็บไฟล์รูปภาพมาสำหรับจัดการภาพ

(6) EasyPalette คือ ส่วนที่เก็บลักษณะพิเศษในการจัดการภาพอย่างง่าย



ภาพที่ 2.3 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Corel Photo Impact X3

## 2.4.4 ออกแบบ Website ด้วย GCMS

### 2.4.4.1 รู้จักกับ CMS

CMS (Content Management System) คือ ระบบจัดการเว็บไซต์ที่ช่วยให้สร้างสรรค์เว็บไซต์ได้ง่ายขึ้น โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนหรือออกแบบเว็บไซต์เลย เพียงแค่เตรียมเนื้อหาและรูปภาพที่ต้องการแล้วนำมาเขียนบท CMS (คล้าย ๆ กับการพิมพ์ Word) สามารถสร้างสรรค์เว็บไซต์ง่าย ๆ ตามต้องการ นอกจากนั้น สำหรับผู้พัฒนาเว็บไซต์ด้วยตนเอง CMS ยังช่วยให้การออกแบบไซต์ง่ายขึ้น ลดขั้นตอนยุ่งยากจำนวนมากลงได้ เนื่องจากระบบส่วนใหญ่ถูกจัดการโดย CMS อยู่แล้ว ผู้ใช้เพียงพัฒนาโมดูลหรือปลั๊กอิน เพิ่มเติมก็สามารถใช้งานในรูปแบบที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการได้แล้ว โดยไม่จำเป็นต้องพัฒนาตั้งแต่ต้น อาจลดเวลาได้ถึง 80% ของการสร้างสรรค์เว็บใหม่ขึ้นมา 1 เว็บ

#### 2.4.4.2 ความสามารถของ GCMS

GCMS หรือ Goragod Content Management System คือ ระบบสำหรับบริหารและจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ หรือที่เรียกกันทั่ว ๆ ไป CMS ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP ร่วมกับ Ajax ที่ออกแบบและพัฒนาโดย Goragod.com มีจุดเด่น ดังนี้

1. GCMS ทำงานบนพื้นฐานเว็บไซต์แบบ Ajax ที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้ได้รวดเร็วทันใจกว่า CMS หรือแม้กระทั่งเว็บไซต์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งในปัจจุบัน ยังมีเว็บไซต์ที่ใช้งาน Ajax เต็มรูปแบบเช่น GCMS น้อยเต็มที

2. GCMS ถูกออกแบบตามมาตรฐาน Web Standard ทุกขั้นตอน สามารถผ่านการตรวจสอบเว็บตามมาตรฐาน XHTML CSS ได้ (ตรวจสอบตามมาตรฐานของ WC3 Tidy)

3. GCMS ใช้ Encoding เป็น UTF-8 ทำให้สามารถใช้งานเว็บไซต์ได้ในหลากหลายภาษา เช่น ไทย อังกฤษ จีน ญี่ปุ่น เป็นต้น และ GCMS ยังรองรับระบบ หลายภาษา(multi language) บนเว็บไซต์อีกด้วย (ในเบื้องต้นมีเพียงภาษาไทยเท่านั้นที่ถูกติดตั้งมาพร้อมกับ GCMS)

4. GCMS ถูกออกแบบโดยเน้นความเร็วในการทำงานสูงสุด ด้วยการ Optimize ทั้งทางด้านการเขียนโค้ด คำสั่งเกี่ยวกับฐานข้อมูล การโหลดเว็บ การบีบอัดเว็บเพจ Javascript และ CSS เต็มรูปแบบ เพื่อให้ GCMS โหลดเร็วที่สุด และทำงานเร็วที่สุด ประหยัดการใช้งานเครือข่าย ลดแบนด์วิดท์ ลดภาระของ Server (Green CMS ลดภาวะโลกร้อน) สามารถตรวจสอบได้โดยใช้ Page Speed

5. GCMS สนับสนุนระบบ Template โดยแยกตัว Template ออกจากเว็บไซต์และระบบทั้งหมด ช่วยให้การออกแบบ Template รวมถึงการเปลี่ยน Template เป็นไปได้ง่าย ๆ ไม่จำเป็นต้องแก้ไขโค้ด ลดความผิดพลาด และนอกจากนี้ Template ของ GCMS ยังเป็นระบบง่าย ๆ ด้วย HTML ธรรมดา ไม่ซับซ้อน เพียงคุณสามารถใช้งาน XHTML และ CSS เป็นก็สามารถออกแบบ Template ได้ง่าย ๆ

6. GCMS ถูกออกแบบในลักษณะที่เป็น โมดูล ซึ่งมีลักษณะพิเศษ ที่สามารถใช้โมดูลซ้ำได้ สามารถสร้างโมดูลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ใช้งานได้อย่างไม่จำกัด เช่น blog knowledge news หรือ อาจดัดแปลงเป็นโมดูลอื่น ๆ ที่มีลักษณะพื้นฐานคล้ายๆกันก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเขียนโค้ด และแต่ละโมดูลที่สร้างขึ้นยังสามารถกำหนดคุณสมบัติของโมดูลได้อิสระ ตามต้องการด้วย

7. GCMS มี Widget หรือ Plugin ที่ช่วยเสริมการทำงานของเว็บไซต์ หรือ เป็นโมดูลเล็ก ๆ ที่สามารถเรียกใช้งานได้ตลอดโดยโมดูลอื่น ๆ เช่น Calendar RSS RSSTab Gallery เป็นต้น ซึ่งสามารถเลือกใช้งานหรือติดตั้งเพิ่มเติมได้ และยังสามารถเรียกใช้งานจากส่วนใด ๆ ของ GCMS ได้

8. GCMS รองรับการทำงานของ SE เต็มรูปแบบ ด้วยการออกแบบโครงสร้างเว็บตามหลัก SEO ทั้ง Title Keyword และ Description ที่สามารถแตกต่างกันได้ในทุก ๆ หน้า และนอกจากนี้ GCMS ยังมีระบบ URL ที่เป็น Short URL และรองรับ URL ภาษาไทยได้ด้วย และที่สำคัญ GCMS ยังมีทั้ง Sitemap RSS และ Robots.txt อีกด้วย เพื่อเป็นเครื่องการันตีการเข้าถึงของ GCMS

9. GCMS ถึงแม้จะเป็นเว็บไซต์ที่ทำงานด้วย Ajax แต่ GCMS ก็มีความสามารถในการใช้งานปุ่มต่าง ๆ ของ Browser เช่น Back History Refresh Bookmark ได้เป็นปกติ (ซึ่งเว็บไซต์ที่ถูก

ออกแบบด้วย Ajax ทั่ว ๆ ไป มักใช้งานไม่ได้ อันเป็นข้อจำกัดสำคัญของการพัฒนาเว็บไซต์ด้วย Ajax รวมถึงด้าน SEO ด้วย)

10. GCMS เป็น Ajax CMS ชนิด Open Source ที่แจกจ่ายให้กับทุกคนสามารถนำไปใช้งานได้ฟรี โดยมีเงื่อนไขว่าต้องติดข้อความหรือเครื่องหมายของผู้พัฒนาไว้เสมอ

11. GCMS ถูกออกแบบโดยเน้นการทำงานที่รวดเร็ว ซึ่งเป็นผลดีในแง่ของประสบการณ์ของผู้ใช้ และตัวระบบยังออกแบบให้รองรับการใช้งานสำหรับผู้พิการอีกด้วย โดย GCMS สามารถผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐาน WAI-AAA ซึ่งเป็นมาตรฐานสูงสุดในการตรวจสอบการรองรับการใช้งานของผู้พิการ

สามารถดาวน์โหลด GCMS ไปใช้งานได้ที่เว็บหลัก GCMS <http://www.gcms.in.th>



ภาพที่ 2.4 ภาพเว็บไซต์หลักของ GCMS

## 2.4.5 บันทึกภาพวิดีโอทำสื่อการสอนด้วย Camtasia Studio 8

### 2.4.5.1 รู้จักกับ Camtasia Studio

Camtasia Studio (โปรแกรมทำวิดีโอ ทำ สื่อการสอน) : สำหรับโปรแกรม Camtasia Studio นี้เป็นโปรแกรมทำวิดีโอหรือสร้างสื่อการสอน สำหรับคนที่ต้องการทำวิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว หรือนำไปใช้อธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ เพื่อทำการเสนอผลงาน เพื่อใช้สนับสนุนการทำงานให้เรานำเสนองานกับลูกค้า ลูกศิษย์ ได้ง่ายขึ้น เพราะมันสามารถทำสื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ก็ต้องใช้ โปรแกรม Camtasia Studio หรือโปรแกรมทำวิดีโอ เรียกว่าโปรแกรมตัดต่อวิดีโอก็สามารถเรียกได้ เป็นโปรแกรมทำวิดีโอระดับมืออาชีพ มีฟังก์ชันที่ครบครันและได้มาตรฐาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากพูดถึงกระแสความนิยมแล้ว ในส่วนของ Camtasia Studio นี้ได้รับความนิยมอย่างมาก แอมคุณภาพของวีดิโอที่บันทึกได้นั้นก็สูงกว่าโปรแกรมทำวีดิโออื่น ๆ ในตลาดซอฟต์แวร์ตอนนี้อีกด้วย หน้าตาของโปรแกรมนี้ (User Interface) ใช้งานได้ง่าย ไม่จำเป็นต้องมีทักษะเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก ทำงานได้ราบรื่น ไม่กินทรัพยากรเครื่อง ซึ่งเหตุผลเหล่านี้จะทำให้คุณใช้ โปรแกรมทำวีดิโอ โดยใช้เวลาเพียงไม่นาน นอกจากนี้โปรแกรมทำวีดิโอ ทำสื่อการสอน Camtasia Studio ยังมีเอกสารแนะนำการใช้งานต่าง ๆ และขั้นตอนในการใช้ โปรแกรมทำวีดิโอ นี้ง่าย ๆ เพียง 3 ขั้นตอนคือ ได้แก่ บันทึกวีดิโอ (อัดวีดิโอ) แก้ไขวีดิโอ และส่งออกวีดิโอ (Export)

ซึ่งการส่งออกเซฟบันทึกเป็นไฟล์วีดิโอนั้น โปรแกรม Camtasia Studio สามารถที่จะส่งออกไฟล์ออกมาเป็นไฟล์วีดิโอตระกูลที่แตกต่างกันออกไป ไม่ว่าจะเป็นไฟล์ MP4 โดยไม่ต้องพึ่งพาโปรแกรมแปลงไฟล์ MP4 หรือโปรแกรมแปลงไฟล์ ใด ๆ มาช่วยเลย นอกจากนี้ยังมี ไฟล์ FLV ไฟล์ SWF ไฟล์ MPV ไฟล์ AVI ตลอดจน WMV MOV RM หรือแม้แต่ไฟล์ GIF แบบเคลื่อนไหว (Animated GIF) นั่นเอง ซึ่งทั้งหมดนี้พร้อมที่จะให้คุณได้อัพโหลดวีดิโอผลงานขึ้นบนเว็บ YouTube ได้เลยทันที

#### 2.4.5.2 ความสามารถของโปรแกรม Camtasia Studio 8

ความสามารถของโปรแกรมทำวีดิโอ ทำสื่อการสอน Camtasia Studio 8 มีดังนี้

1. มีความสามารถของ โปรแกรมอัดวีดิโอหน้าจอ ให้คุณสามารถบันทึกวีดิโอ ได้จากทั้งสไลด์ PowerPoint ทดสอบการใช้โปรแกรม เว็บไซต์ และอื่น ๆ ในคุณภาพสูงระดับ HD นอกจากนี้ยังสามารถนำเข้าไฟล์วีดิโอ ไฟล์เพลงหรือรูปภาพเพื่อนำมาประกอบในระหว่างบันทึกวีดิโอ เพื่อเพิ่มสีสันและความเป็นมืออาชีพได้อีกด้วย

2. แก้ไขวีดิโอที่บันทึกให้คุณเป็นมืออาชีพด้วยโปรแกรมทำวีดิโอ ซึ่งสามารถทำได้ง่ายตายมีทั้งซึม ภาพพื้นหลังเคลื่อนไหว กราฟิก และอื่น ๆ

3. สร้างความสัมพันธ์ในวีดิโอ เช่น คลิปได้ สารบัญ การค้นหา และอื่น ๆ หลังจากนั้นคุณสามารถเลือกที่จะ Export เพื่อแชร์วีดิโอไปเป็นไฟล์นามสกุลต่าง ๆ รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านโปรแกรมทำวีดิโอทำสื่อการสอนนี้

4. ตัดต่อตัวคุณลงไปยังในวีดิโอด้วยฟีเจอร์ Remove a Color เหมือนกับการถ่ายทำภาพยนตร์ที่ใช้ฉากหลังเป็นสีเขียวเพื่อนำไปตัดต่ออีกทีนั่นเอง แต่สำหรับโปรแกรมทำวีดิโอนี้จะลบสีออกให้เลยอัตโนมัติ

5. แก้ไข ตัดแปะและคัดลอกวีดิโอได้รวดเร็ว ช่วยให้คุณประหยัดเวลา และปรับปรุงประสิทธิภาพในการตัดต่อวีดิโอ

6. เพิ่มจำนวนคนรับชมวีดิโอด้วย Visual Effects ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแสงเงา ปรับสีให้ดูโดดเด่น ใส่กรอบวีดิโอ หรือแม้แต่ระบบสมาร์ทโฟกัส (Smart Focus) ซึ่งจะช่วยให้วีดิโอโฟกัสเฉพาะจุดที่ต้องการได้ง่าย ๆ

7. จัดการกับเนื้อหาบนวีดิโอให้ดูเด่น สวยงาม พร้อมทั้งให้ออฟเฟคลูกเล่นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. สร้างไฟล์วิดีโอ และแชร์ไปหาเพื่อน ๆ เป็นไฟล์นามสกุลต่าง ๆ รวมถึงไฟล์ Flash และ HTML5 ได้

9. มีความสามารถในการอัดเสียงของระบบ (System Audio) เช่นเสียงคลิกเมาส์ เสียงแจ้งเตือนต่าง ๆ ของวินโดวส์ สามารถอัดบันทึกลงไปในตัววิดีโอได้เช่นกัน

10. มีระบบที่เรียกว่า "Smart Focus" หรือการเน้นโฟกัส ไฮไลต์ เข้าไปในเฟรมที่ต้องการจะเน้น เพื่อให้ผู้ชมทราบจุดที่ต้องการจะเน้นจริง ๆ แบบเฟรมต่อเฟรม

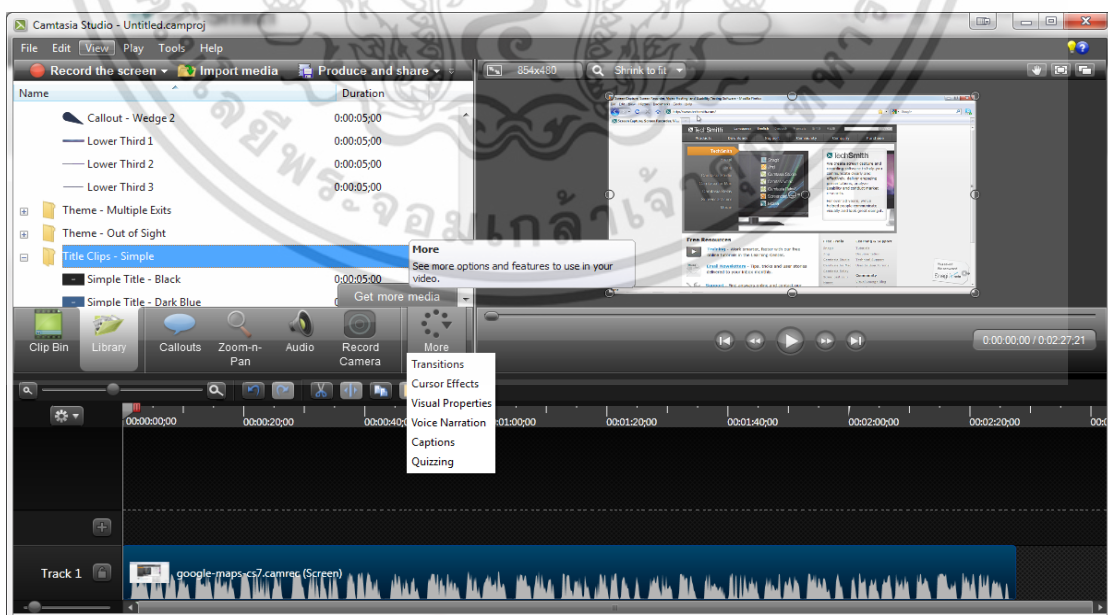
11. โปรแกรมทำวิดีโอ นี้สามารถสร้างปัญหา Quiz ไปยังวิดีโอของคุณเพื่อเพิ่มความสนใจให้กับวิดีโอ โดยปัญหา Quiz เหล่านี้จะสามารถใช้ได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อป แล็ปท็อป แท็บเล็ต อย่างไอแพดและแอนดรอยด์ จะส่งผลคะแนนด้วยเทคโนโลยี SCORM ซึ่งจะได้รับอีเมลรายงาน เพื่อส่งต่อไปใช้บนโปรแกรม Excel หรือโปรแกรมด้านงานฐานข้อมูลดาต้าเบสอื่น ๆ ได้อีกด้วย

12. เลือกได้ว่าต้องการที่จะสร้างวิดีโอนี้ไปยังอุปกรณ์ประเภทไหน พร้อมทั้งอัปโหลดไปยังเว็บไซต์ YouTube บริการ Google Drive หรือบริการฟรีของทางผู้พัฒนาเองก็สามารถนำไปแชร์ผ่านอีเมล ทวิตเตอร์ อัปโหลดลงบนบล็อกส่วนตัวหรือจะไรท์ลงแผ่นดีวีดี ไปรับชมบนเครื่องอ่านได้ และอื่น ๆ ได้อย่างสะดวกสบาย

13. สามารถเชื่อมกับระบบจัดเก็บไฟล์ออนไลน์ (Cloud Storage) อย่าง OneDrive ได้แล้ว

14. โปรแกรมนี้มีการแก้ไขข้อมูล ข้อผิดพลาด (Bug) แก้ไขบั๊กต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ทำให้คุณได้ข้อมูลที่อัปเดตอยู่ตลอดและกินทรัพยากรเครื่องต่ำมาก ๆ

15. ก่อนการติดตั้งโปรแกรมนี้คุณจะต้องดาวน์โหลด .NET Framework 4.0 ติดตั้งที่เครื่องเสียก่อน



ภาพที่ 2.5 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Camtasia Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.6 ตัดต่อวิดีโอด้วยโปรแกรม Corel VideoStudio Pro X8

### 2.4.6.1 รู้จักกับ Corel VideoStudio Pro

Corel VideoStudio Pro เป็นโปรแกรมตัดต่อวิดีโอระดับมืออาชีพ ถูกพัฒนาโดยทีมผู้พัฒนาจากบริษัทคอเรล (Corel) ประเทศแคนาดา (Canada) โดย VideoStudio Pro ตัวนี้เป็นโปรแกรมประเภทที่เอาไว้ใช้ในการตัดต่อวิดีโอ คลิปวิดีโอต่าง ๆ ที่จะช่วยให้คุณตัดต่อวิดีโอได้อย่างรวดเร็ว และง่ายดาย ไม่สำคัญว่าจะมีไฟล์วิดีโอประเภทไหน โปรแกรม VideoStudio ในรุ่น Pro X8 นี้จะมีเครื่องมือที่ช่วยให้จัดการกับวิดีโอเหล่านั้นได้เต็มประสิทธิภาพ รองรับวิดีโอระดับ Ultra HD และล่าสุด 4K เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ความสามารถของโปรแกรมตัดต่อวิดีโอตัวนี้ยังสามารถใช้ Motion Tracking ในการค้นหาวัตถุที่กำลังเคลื่อนไหวบนวิดีโอและเพิ่มภาพกราฟิก เท็กซ์ ๆ รวมถึงข้อความลงไปบนวิดีโอ ลงไปในโปรแกรมตัดต่อวิดีโอตัวนี้ และสุดท้ายโปรแกรมนี้ก็จะมาช่วยสร้างสรรค์วิดีโอให้เข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นมือถือ ผ่านเว็บไซต์ แผ่นดีวีดี (DVD) แผ่น Blu-ray และสื่อมีเดียอื่น ๆ โดยจัดได้ว่าโปรแกรม VideoStudio Pro X8 เป็นโปรแกรมตัดต่อคลิปวิดีโออีกหนึ่งตัวที่น่าใช้มากมาย

### 2.4.6.2 ความสามารถของโปรแกรม Corel VideoStudio Pro X8

ความสามารถของโปรแกรมทำวิดีโอ ทำสื่อการสอน Corel VideoStudio Pro X8 มีดังนี้

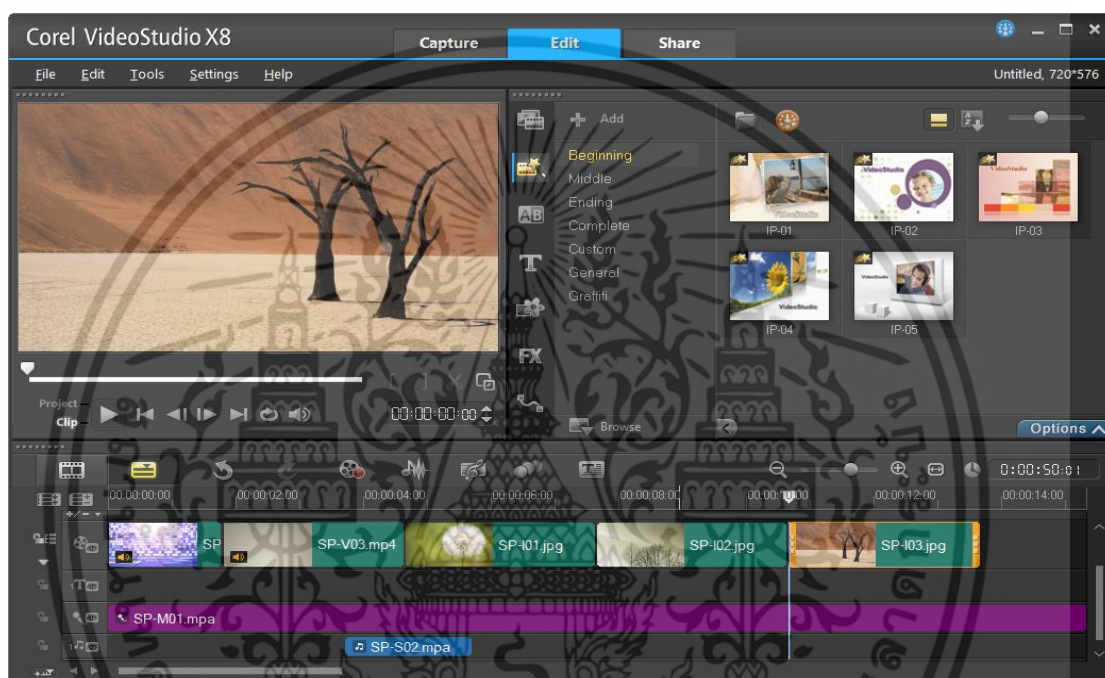
1. สร้างสรรค์วิดีโอได้รวดเร็วและมีเครื่องมือที่ครบครันได้ในเวลาเพียงไม่นานและสามารถลากแล้ววาง (Drag & Drop) ไปยังหน้าจอและเพิ่มรูปภาพ วิดีโอ และเพลง
2. โปรแกรมตัดต่อคลิปวิดีโอ รองรับวิดีโอระดับ Ultra HD หรือ 4K
3. ใส่เอฟเฟค สร้างหน้าขนาดย่อมน ใส่ตัวอักษรและแอนิเมชัน ทำให้ตัดต่อคลิปวิดีโอได้สวยงามและมีความเป็นมืออาชีพ
4. ตัดต่อคลิปวิดีโอได้หลายนามสกุลและอุปกรณ์ อาทิเช่น เว็บไซต์ แผ่นบลูเรย์ (Blu-ray) รวมไปถึงแผ่นดีวีดี (DVD) แท็บเล็ต (Tablet) หรือจะส่งออกเป็นไฟล์ MP4
5. สามารถอัปโหลดคลิปวิดีโอที่ตัดต่อเสร็จลงบนเว็บไซต์โซเชียลเน็ตเวิร์คอย่าง Facebook หรือเว็บแหล่งรวมคลิปวิดีโออย่าง Youtube หรือจะเป็นการอัปโหลดคลิปขึ้นเว็บไซต์ได้โดยตรงผ่านโปรแกรม VideoStudio X8 ตัวนี้ได้เลย
6. จัดการกับคอนเทนต์บนวิดีโอได้โดยตรงเพียงไม่กี่คลิก เช่น เอฟเฟค ข้อความ, เพลง
7. แก่ไขซับไตเติ้ลได้ง่ายด้วยเทคโนโลยี Voice Detection ที่จะช่วยจับคู่ซับไตเติ้ลกับวิดีโอ
8. ภายในโปรแกรมตัดต่อคลิปวิดีโอ มีเทมเพลตให้เลือกในการสร้างสรรค์งานวิดีโอ
9. ลากและวางองค์ประกอบต่าง ๆ ลงบนหน้าจอของโปรแกรมตัดต่อวิดีโอได้ทันที
10. สร้างวิดีโอ Stop Motion ความละเอียด Full HD จากกล้อง DSLR ได้
11. รองรับไฟล์วิดีโอที่ใช้กันแบบมืออาชีพตามสตูดิโอถ่ายทำภาพยนตร์ใช้กันอย่าง AVCHD 2.0, AVCHD 3D, AVCHD Progressive และ AVCHD 3D/Progressive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. จับภาพหน้าจอของคอมพิวเตอร์คุณทำสื่อการสอนหรือวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ พร้อมกับ แก๊ซ บันทึกลง และแชร์วิดีโอได้

13. สร้างสไลด์โชว์ในโอกาสสำคัญต่าง ๆ อาทิเช่น งานแต่ง งานรับปริญญา และงานอื่น ๆ ซึ่งคุณสามารถเพิ่มเพลง เอฟเฟค การเคลื่อนไหว กราฟิก และอื่น ๆ

14. รองรับและสามารถส่งออกผลงาน (Export) เป็นไฟล์ได้หลากหลายนามสกุล อาทิเช่น AVI, MPEG-2, MPEG-4, QuickTime, WebM, Windows Media, HTML5 และไฟล์อื่น ๆ อีกเพียบ โดยไม่ต้องใช้ โปรแกรมแปลงไฟล์อื่น ๆ มาช่วยอีก



ภาพที่ 2.6 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Corel VideoStudio Pro X8

## 2.4.7 สร้างแบบทดสอบออนไลน์ด้วยโปรแกรม Wondershare QuizCreator

### 2.4.7.1 รู้จักกับ Wondershare QuizCreator

Wondershare QuizCreator เป็นโปรแกรมสร้างข้อสอบ คำถาม ทำแบบสอบถาม โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่มีชื่อว่า QuizCreator ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยค่าย WonderShare ซึ่งเป็นบริษัทผู้พัฒนาโปรแกรมชื่อดังของโลก โดยโปรแกรมนี้เอาไว้สร้างแบบสอบถาม แบบสำรวจ ข้อสอบต่าง ๆ เพื่อใช้ในวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม พัฒนาความรู้ ขององค์กร หน่วยงานทั้งทางภาครัฐและเอกชน ตลอดจน สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปแบบของไฟล์ฟลัช (Flash) หรือแบบ .EXE หรือแม้แต่ในรูปแบบของโปรแกรม Word และโปรแกรม Excel ก็สามารถแชร์ออกไปให้ผู้คนได้ทำแบบทดสอบตรงนี้ได้ง่าย ๆ แปลงออกมาได้ทันทีโดยไม่ต้องพึ่งโปรแกรมแปลงไฟล์ใด ๆ มาช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านรูปแบบการใช้งานของโปรแกรมนี้ นั่นก็จะมีรูปแบบของแบบสอบถามหรือคำถามให้เลือกมากมายกว่า 18 รูปแบบ อาทิเช่น แบบตัวเลือก (Multiple Choices) เติมคำลงในช่องว่าง (Fill in the Blank) จับคู่ (Matching) ระดับสเกล (Likert Scale) และเขียนบรรยายสั้น ๆ (Short Essay) เป็นต้น นอกจากนี้ในคำถามแต่ละคำถาม สามารถใส่รูปภาพประกอบ แฟลชวีดีโอ คลิปเสียงต่าง ๆ เข้าไป เพื่อเพิ่มความหลากหลายให้กับข้อสอบหรือแบบสอบถามได้อีกด้วย ซึ่งลักษณะแบบนี้เป็นสิ่งที่ข้อสอบที่เขียนลงบนกระดาษทำไม่ได้ สามารถใส่สัญลักษณ์พิเศษ อาทิเช่น เครื่องหมายพิเศษ สัญลักษณ์สำคัญ ๆ ต่างทางคณิตศาสตร์ อย่างสมการหรือสูตรต่าง ๆ ยกกำลัง รุท หรือแม้แต่สูตรทางสถิติ การคำนวณ วิทยาศาสตร์อย่าง ฟิสิกส์ เคมีได้ เหมาะสำหรับผู้ที่เป็นครู อาจารย์หรือวิทยากร ผู้ดูแลการฝึกอบรม สถาบันต่าง ๆ หากต้องการทำแบบสอบถาม ข้อสอบ แบบทดสอบต่าง ๆ โปรแกรม QuizCreator ตัวนี้ถือเป็นอีกโปรแกรมที่ไม่ควรมองข้าม

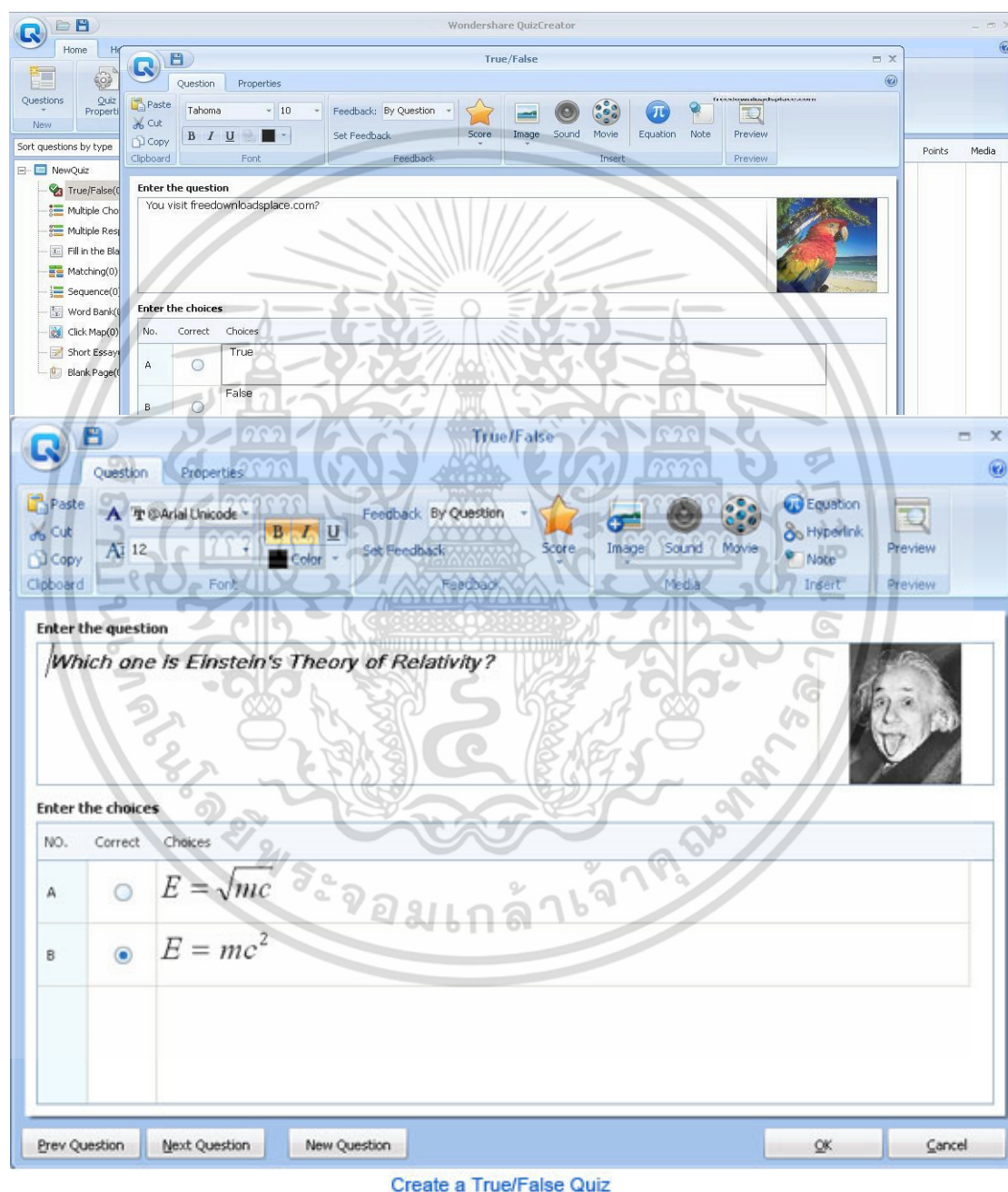
#### 2.4.7.2 ความสามารถของโปรแกรม Wondershare QuizCreator

ความสามารถของโปรแกรมทำวีดีโอ ทำสื่อการสอน Wondershare QuizCreator มีดังนี้

1. มีรูปแบบข้อสอบที่หลากหลายมากกว่า 18 แบบ ให้เลือก อาทิเช่น แบบตัวเลือก ถูกผิด จับคู่ เติมคำลงในช่องว่าง วัดระดับสเกล (เหมาะสำหรับทำแบบสอบถาม) และอื่น ๆ
2. สามารถใส่สิ่งประกอบเข้าไปในแบบสอบถามหรือข้อสอบได้หลากหลาย เช่น รูปภาพ วีดีโอ คลิป คลิปเสียงและอื่น ๆ
3. สนับสนุนการใส่สูตรหรือสัญลักษณ์ ตัวอักษรพิเศษเฉพาะทาง ไม่ว่าจะเป็นทางคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และอื่นๆ
4. สามารถกำหนดเวลาการทำแบบทดสอบ ให้จำกัดอยู่ในเวลาที่กำหนดได้
5. สามารถตั้งสุ่มคำถามและตัวเลือกได้ เพื่อป้องกันการท่องจำแล้วไปทำแบบทดสอบหรือข้อสอบ
6. สามารถตั้งรหัสผ่านเพื่อความปลอดภัยในการทำข้อสอบได้
7. มีระบบประเมินแบบสอบถามหรือแสดงผลคำตอบของข้อสอบแบบอัตโนมัติ โดยทันทีที่สำเร็จ
8. สามารถใส่เสียงประกอบ ใส่เพลง เข้าไประหว่างการทำแบบสอบถามหรือข้อสอบได้
9. สามารถออกแบบเทมเพลตของแบบสอบถามได้เอง
10. เสร็จแล้วสามารถอัปโหลดขึ้นเว็บไซต์ได้ทันทีหรือจะไรท์ใส่แผ่นซีดีเพื่อส่งไปให้คนอื่นทำต่อไปในภายหลังได้
11. ส่งออกไปยัง โปรแกรม Microsoft Word และโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อนำแบบสอบถามหรือข้อสอบ ไปพิมพ์ลงบนกระดาษแบบต่างๆ ไป
12. สามารถส่งผลสอบหรือผลการทำแบบสำรวจ กลับมาหาผู้ดูแลได้ทางช่องทางอีเมล ที่ได้กำหนดเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. สามารถทำงานร่วมกับระบบ LMS (Learning Management Systems) อย่าง Moodle BlackBoard SharePoint หรือแม้แต่ WebCT ได้ผ่าน SCORM/AICC
14. มีระบบปริวิวดูข้อสอบ แบบสอบถาม ก่อนการส่งให้ผู้ทำได้
15. มีระบบตรวจสอบ ตรวจเช็คคำผิด (Spell Checking) เพื่อความละเอียด รอบคอบ ถูกต้อง ก่อนการส่ง



ภาพที่ 2.7 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Wondershare QuizCreator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ (Synectics)

กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ คือ รูปแบบการสอนซินเนคติกส์ (Synectics Instructional Model) หมายถึง การใช้รูปแบบการสอนซินเนคติกส์ในการจัดการเรียนรู้ วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลยุทธ์ที่ 1 คือการสร้างสิ่งคุ้นเคยให้แปลกใหม่ (Creating Something New) มีขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการสอนซินเนคติกส์

ขั้นตอนซินเนคติกส์	การปฏิบัติ
ขั้นที่ 1 บรรยายสถานการณ์ปัจจุบัน (Phase 1 : Description of Present Condition)	ครูให้นักเรียนบรรยายหรืออธิบายสถานการณ์ที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ
ขั้นที่ 2 การเปรียบเทียบทางตรง (Phase 2 : Direct Analogy)	นักเรียนเสนอการเปรียบเทียบทางตรง นำสิ่งที่กำลังเรียนไปเปรียบเทียบกับสิ่งอื่น ๆ จากนั้นเลือกมาเพียงสิ่งเดียวเพื่อมาพิจารณาอย่างละเอียด
ขั้นที่ 3 การเอาตัวเองไปเปรียบเทียบกับสิ่งอื่น (Phase 3 : Personal Analogy)	นักเรียนสมมติตนเป็นสิ่งที่เลือกในขั้นตอนที่ 2 บรรยายความรู้สึกเมื่อต้องเป็นสิ่งนั้น
ขั้นที่ 4 การเปรียบเทียบโดยใช้คำคู่ที่มีความหมายขัดแย้งกัน (Phase 4 : Compressed Conflict)	นักเรียนนำคำอธิบายในขั้นตอนที่ 2 และ 3 มาสร้างคำที่มีลักษณะขัดแย้งหรือตรงข้ามจากนั้นเลือกไว้ 1 คำ
ขั้นที่ 5 การเปรียบเทียบทางตรง (Phase 5 : Direct Analogy)	นักเรียนนำคำที่สร้างขึ้นที่มีความหมายขัดแย้งกันนำมาเปรียบเทียบทางตรง แล้วเลือกคำที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดมา 1 คำ
ขั้นที่ 6 ตรวจสอบปัญหาเริ่มแรกอีกครั้ง (Phase 6 : Reexamination of the Original Task)	ครูนำนักเรียนย้อนกลับไปทบทวนงานเดิมหรือปัญหาเดิมในตอนเริ่มแรก โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบขั้นสุดท้ายหรือนำประสบการณ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมในทุกขั้นตอนไปใช้ปรับปรุงผลงานให้มีความแปลกใหม่ขึ้น

### 2.5.1 ความหมายของซินเนคติกส์ (Synectics)

ซินเนคติกส์ (Synectics) มาจากรากศัพท์ในภาษากรีก คือ Syn หมายถึงนำมารวมกันและ Etics หมายถึงส่วนประกอบที่หลากหลาย รวมความแล้วหมายถึงการรวมสิ่งที่ต่างกันเข้าด้วยกัน อาจกล่าวได้ว่า ซินเนคติกส์ หมายถึงกระบวนการเรียนรู้หรือการแก้ไขปัญหาโดยใช้วิธีการอุปมาเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้หรือปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยหรือดัดแปลงสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยหรือแปลกออกไป

สรุปได้ว่า กระบวนการซินเนคติกส์ (Synectics) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนด้วยวิธีการเชื่อมโยงที่แตกต่างกันหรือไม่เกี่ยวข้องกันเข้าด้วยกัน โดยใช้กระบวนการเปรียบเทียบเพื่อช่วยในการสร้างผลงานที่สร้างสรรค์แปลกใหม่ไม่ซ้ำเดิม

## 2.5.2. รูปแบบการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์ ( Synectics )

จากการสังเกตและวิเคราะห์ผลงานของนักการศึกษาผู้คิดระบบและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนต่าง ๆ พบว่านักศึกษานิยมใช้คำว่า “ระบบ” ในความหมายที่เป็นระบบใหญ่ ๆ เช่น ระบบการศึกษาหรือถ้าเป็นระบบการเรียนการสอน ก็จะครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ๆ ของการเรียนการสอนในภาพรวม และนิยมใช้คำว่า “รูปแบบ” กับระบบที่ย่อยกว่า โดยเฉพาะกับ “วิธีสอน” ซึ่งเป็นองค์ประกอบย่อยที่สำคัญของระบบการเรียนการสอน ดังนั้นการนำวิธีสอนใด ๆ มาจัดทำอย่างเป็นระบบตามหลักและวิธีการจัดระบบแล้ว วิธีสอนนั้นก็จะกลายเป็น “ระบบวิธีสอน” หรือที่นิยมเรียกว่า “รูปแบบการเรียนการสอน” ซึ่งในที่นี้จะขอกกล่าวถึงเฉพาะรูปแบบการเรียน การสอนแบบเน้นกระบวนการซินเนคติกส์ (Synectics )

### 2.5.2.1 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์

การจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยวิธีการซินเนคติกส์ (Synectics Methods) ซึ่ง William J J Gordon และคณะ เป็นผู้พัฒนาขึ้น (อ้างถึงใน Joyce and Weil 2009 : 222-223) เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสร้างความคุ้นเคยกับสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและมีความพร้อมในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น เทคนิคนี้ต้องใช้การอุปมาอุปมัย (Analogy) ในการใช้จินตนาการค่อนข้างสูง จะเห็นได้ว่ามีรูปแบบการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์หลากหลายรูปแบบที่ได้นำมาศึกษาวิจัยจนเป็นที่ยอมรับและถูกนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายและขณะเดียวกันนี้ก็มีผู้ที่แสวงหาวิธีการแนวคิดและเทคนิคใหม่ ๆ เพื่อที่จะนำไปใช้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของคนอยู่ตลอดเวลา จะเห็นได้ว่าวิธีการเหล่านี้ถูกพัฒนาเพื่อเน้นการคิดสร้างสรรค์ทั้งสิ้น ดังนั้นกอร์ดอนจึงได้เสนอให้นักเรียนมีโอกาสคิดแก้ปัญหาด้วยแนวความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เหมือนเดิม ไม่อยู่ในสภาพที่เป็นตัวเอง ให้ลองใช้ความคิดในฐานะที่เป็นคนอื่นหรือเป็นสิ่งอื่นสภาพการณ์เช่นนี้จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดใหม่ ๆ ขึ้นได้ กอร์ดอนเสนอวิธีการคิดเปรียบเทียบแบบอุปมาอุปมัยเพื่อใช้ในการกระตุ้นความคิดใหม่ ๆ ไว้ 3 แบบ คือ การเปรียบเทียบแบบตรง การเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของและการเปรียบเทียบคำคู่ขัดแย้ง วิธีการนี้มีประโยชน์มากเป็นพิเศษสำหรับการเขียนและการพูดอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งการสร้างสรรค์งานทางศิลปะ

### 2.5.2.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดแนวคิดที่ใหม่แตกต่างไปจากเดิมและสามารถนำความคิดใหม่นั้นไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.2.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ผู้สอนให้นักเรียนทำงานต่าง ๆ ที่ต้องการให้นักเรียนทำ เช่น ให้เขียน บรรยาย เล่า ทำ แสดง วาดภาพ สร้าง ปั้น เป็นต้น นักเรียนทำงานนั้น ๆ ตามปกติที่เคยทำ เสร็จแล้วเก็บผลงานไว้ก่อน

ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างอุปมาแบบตรงหรือเปรียบเทียบแบบตรง ผู้สอนเสนอคำคู่ให้นักเรียน เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง เช่น ลูกบอลกับมะนาวเหมือนหรือต่างกันอย่างไร คำคู่ที่ ผู้สอนเลือกมาควรให้มีลักษณะที่สัมพันธ์กับเนื้อหาหรืองานที่ให้นักเรียนทำในขั้นที่ 1 ผู้สอนเสนอคำคู่ ให้นักเรียนเปรียบเทียบหลาย ๆ คู่ และจดคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน

ขั้นที่ 3 ขั้นการสร้างอุปมาบุคคลหรือเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของ ผู้สอนให้นักเรียนสมมติตัวเอง เป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งและแสดงความรู้สึกออกมา เช่น ถ้าเปรียบเทียบนักเรียนเป็นเครื่องซักผ้าจะรู้สึก อย่างไร ผู้สอนจดคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดาน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างอุปมาคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้นักเรียนนำคำหรือวลีที่ได้จากการเปรียบเทียบใน ขั้นที่ 2 และ 3 มาประกอบกันเป็นคำใหม่ที่มีความหมายขัดแย้งกันในตัวเอง เช่น ไฟเย็น น้ำผึ้งขม มัจจุราชสีน้ำผึ้ง เชือดนึ้ม ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ขั้นการอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้นักเรียนช่วยกันอธิบายความหมาย ของคำคู่ขัดแย้งที่ได้

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำความคิดใหม่มาสร้างสรรค์งาน ผู้สอนให้นักเรียนนำงานที่ทำไว้เดิมในขั้นที่ 1 ออกมาทบทวนใหม่และลองเลือกนำความคิดที่ได้มาใหม่จากกิจกรรมขั้นที่ 5 มาใช้ในงานของตน ทำ ให้งานของตนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

### 2.5.2.4 ผลที่นักเรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์

นักเรียนจะเกิดความคิดใหม่ ๆ และสามารถนำความคิดใหม่ ๆ นั้นไปใช้ในงานของตน ทำให้งาน ของตนมีความแปลกใหม่ น่าสนใจมากขึ้น นอกจากนั้นนักเรียนอาจเกิดความตระหนักในคุณค่าของ การคิดและความคิดของผู้อื่นอีกด้วย

### 2.5.2.5 ข้อดีของการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์ ได้แก่

1. นักเรียนเกิดความคิดใหม่ ๆ และสามารถนำความคิดใหม่ ๆ ไปใช้ในงานของตน ทำให้งาน ของตนมีความแปลกใหม่ น่าสนใจมากขึ้น
2. นักเรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าของการคิดและความคิดของผู้อื่นด้วย
3. วิธีการนี้เหมาะสำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนและการพูดอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งการ สร้างสรรค์งานศิลปะ

### 2.5.2.6 ข้อดีของการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์ ได้แก่

1. ผู้สอนต้องใช้เวลาในการเตรียมการสอนมากขึ้น เนื่องจากต้องเตรียมคำคู่เพื่อให้นักเรียน เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในกรณีที่เป็นการเรียนรู้ในสาระวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อน อาจจะต้องใช้เวลามากสำหรับผู้สอน ในการเตรียมการสอนและต้องให้เวลานักเรียนมากขึ้นในการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน

#### 2.5.2.7 ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์

1. ผู้สอนควรเพิ่มพูนทักษะด้านภาษาของตนเองเพื่อช่วยในการเตรียมคำคู่ที่มีลักษณะที่สัมพันธ์กับเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง

2. ผู้สอนต้องมีเวลาในการเตรียมการสอนมากพอ

## 2.6 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์

### 2.6.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

Guilford (อ้างถึงใน อาร์ รังสินันท์ 2527 : 13) กล่าวว่า “ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองในการคิดหลายทิศทาง ซึ่งมีองค์ประกอบความสามารถในการริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความสามารถในการแต่งเติมและให้คำอธิบายใหม่ที่เป็นการติดตามหลักเหตุผลเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แต่องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของความคิดสร้างสรรค์คือความคิดริเริ่ม นอกจากนี้เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่พรสวรรค์ที่บุคคลมี แต่เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวบุคคลซึ่งมีมากน้อยไม่เท่ากัน และบุคคลแสดงออกมาในระดับต่างกัน”

ลักษณะพื้นฐานของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมาทั้งหมด 5 ประการ ดังนี้

1. ความรู้สึกไวต่อปัญหา หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์มีความสามารถในการจดจำปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการเข้าถึงหรือการทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่เข้าใจผิด สิ่งที่ขาดข้อเท็จจริง สิ่งที่เป็นมโนทัศน์ที่ผิดหรืออุปสรรคต่าง ๆ ที่ยังมีดมนอยู่ ซึ่งพอจะสรุปได้ว่าความรู้สึกไวต่อปัญหาของบุคคลเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดเพราะบุคคลจะไม่สามารถแก้ปัญหากว่าเขาจะรู้ได้ว่าปัญหานั้นคืออะไรหรืออย่างน้อยเขาจะต้องรู้ว่าเขากำลังประสบปัญหาอยู่

2. ความคล่องในการคิด หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการผลิตแนวความคิดจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว แล้วเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา สิ่ง que แสดงลักษณะพิเศษของความคล่องในการคิด นอกจากการผลิตแนวความคิดที่มากมาย และรวดเร็วแล้ว แนวความคิดที่ผลิตขึ้นมาใหม่นั้นควรจะเป็นแนวความคิดที่แปลกใหม่และดีกว่าแนวความคิดที่อยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้บุคคลที่ได้ชื่อว่ามี ความคล่องในการคิดจะต้องมีความสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางในการคิดได้เป็นอย่างดี

3. ความคิดริเริ่ม หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการค้นหาแนวทางใหม่ ๆ หรือวิธีการแปลก ๆ แตกต่างกันไปมาใช้ในการแก้ปัญหา ความคิดริเริ่มเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะในวงการธุรกิจ ผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาแก้ปัญหาที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากต้องแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ แล้ว ยังจำเป็นจะต้องปรับปรุงแนวทางใหม่ ๆ เหล่านี้มาช่วยแก้ไขปัญหาก่ที่คิดขึ้นในสภาพการณ์ใหม่ ๆ ดังนั้น นักบริหารจำเป็นจะต้องสร้าง “ความคิดริเริ่ม” ให้เกิดขึ้น ที่กล่าวว่าความคิดริเริ่มเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักบริหารในวงการธุรกิจ ก็เนื่องมาจากว่าการประกอบธุรกิจนั้นมีการแข่งขันกันมาก โดยเฉพาะในด้านการผลิตสินค้าให้เป็นที่ต้องการของตลาดให้มีความแปลกใหม่ คุณภาพดีและราคาถูก ซึ่งความคิดริเริ่มจะแก้ปัญหาค่าต่าง ๆ เหล่านี้ได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความยืดหยุ่นในการคิด หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการหาวิธีการหลาย ๆ วิธีมาแก้ไขปัญหา แทนที่จะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียงวิธีเดียว บุคคลที่มีความยืดหยุ่นในการคิดจะจดจำวิธีแก้ปัญหาที่เคยใช้ไม่ได้ผลทั้งนี้ เพื่อที่จะไม่นำมาใช้ซ้ำอีก แล้วพยายามเลือกหาวิธีการใหม่ที่คิดว่าแก้ปัญหาได้มาแทน ซึ่งความยืดหยุ่นในการคิดจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความคล่องในการคิดนั่นคือ ความยืดหยุ่นในการคิดและความคล่องในการคิดจะเป็นความสามารถของบุคคลในการหาวิธีการคิดหลาย ๆ วิธีเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา เป็นความจริงที่ว่า บุคคลสร้างแนวความคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ 20 – 30 วิธี เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งจะได้ผลดีกว่าบุคคลที่หาวิธีการแก้ปัญหาเพียง 2 – 3 วิธีและใช้ไม่ได้ผล ดังนั้น ถ้าบุคคลจะพัฒนาหรือปรับปรุงความยืดหยุ่นในการคิด ก็จะทำให้ทำได้โดยการพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี และวิเคราะห์ปัญหาในหลายมุมมอง ซึ่งจะช่วยให้เขาพัฒนาความยืดหยุ่นทางการคิดได้เป็นอย่างดี

5. แรงจูงใจ หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงมักมีแรงจูงใจสูง เพราะแรงจูงใจเป็นลักษณะสำคัญของบุคคลในการที่จะแสดงตนว่าเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจนี้สามารถทำให้บุคคลกล่าวแสดงความพิเศษที่ไม่เหมือนใครออกมาอย่างเต็มที่หรืออาจจะมากกว่าคนอื่น ๆ บุคคลที่มีแรงจูงใจสูงนี้ จะให้ความสนใจในการหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยความกระตือรือร้นและสิ่งผลักดันให้เกิดความกระตือรือร้น ก็คือแรงจูงใจ เนื่องจากแรงจูงใจเป็นสิ่งสำคัญของการเตรียมปัญหา เราพบว่าความสำเร็จในชีวิตส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ เทเยเลอร์และฮอลล์แลนด์ชี้ให้เห็นว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะมีแรงจูงใจสูงในการที่จะทำให้ผลผลิตดีขึ้นด้วย

### 2.6.2 บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ (Creative Person)

บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ลักษณะพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกมา ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเป็นผู้ที่ตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา มีความสามารถในการใช้สมาธิ มีความสามารถในการจินตนาการ ความคิดถี่ถ้วนเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและมีความสามารถในการสอบสวน ค้นหา รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างละเอียดกว้างขวาง คุณลักษณะอีกประการหนึ่งก็คือ เป็นผู้ที่เปิดรับประสบการณ์ต่าง ๆ อย่างไม่หลีกเลี่ยง (Openness to Experience) ชอบแสดงออกมากกว่าที่จะเก็บกดไว้และยังกล่าวเพิ่มเติมว่า สถาปนิกที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงมักเป็นคนที่มีประสบการณ์ต่าง ๆ ได้ดีกว่าสถาปนิกที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ บุคคลดังกล่าวจะมองเห็นช่องทางที่จะแก้ปัญหาได้ดีกว่า เนื่องจากมีความตั้งใจจริง มีการรับรู้เร็วและง่ายและมีแรงจูงใจสูง

ลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

1. มีความรู้สึกที่งง ประหลาดใจที่พบเห็นของใหม่ที่น่าทึ่ง (Capacity of be puzzled) หรือประหลาดใจ สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่หรือของใหม่ ๆ
2. มีสมาธิสูง (Ability to Concentrate) การที่จะสร้างสิ่งใดก็ได้ คิดอะไรออกก็ต้องไตร่ตรองในเรื่องนั้นเป็นเวลานาน ผู้ที่สร้างสรรค์จำเป็นจะต้องมีความสามารถทำจิตใจให้เป็นสมาธิ
3. สามารถที่จะยอมรับสิ่งที่ไม่แน่นอนและเป็นสิ่งที่เปราะบางขัดแย้งและความตึงเครียดได้ (Ability to accept conflict and tension)
4. มีความเต็มใจที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใหม่ทุกวัน (Willingness to be born every day) คือ มีความกล้าหาญและศรัทธาที่จะผจญต่อสิ่งแปลกใหม่ทุกวัน

### 2.6.3 ผลผลิตสร้างสรรค์ (Creative Product)

ลักษณะของผลผลิตนั้น โดยเนื้อแท้เป็นโครงสร้างหรือรูปแบบของความคิดที่ได้แสดงกลุ่มความหมายใหม่ออกมาเป็นอิสระต่อความคิดหรือสิ่งของที่ผลิตขึ้น ซึ่งเป็นไปได้ทั้งรูปธรรมและนามธรรมโดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. เป็นผลผลิตที่แปลกใหม่และมีค่าต่อผู้คิดสังคมและวัฒนธรรม
2. เป็นผลผลิตที่ไม่เป็นไปตามปรากฏการณ์นิยมในเชิงที่ว่ามีการคิดดัดแปลงหรือยกเลิกผลผลิตหรือความคิดที่เคยยอมรับกันมาก่อน
3. เป็นผลผลิตซึ่งได้รับการกระตุ้นอย่างสูงและมั่นคง ด้วยระยะยาวหรือความพยายามอย่างสูง
4. เป็นผลผลิตที่ได้จากการประมวลปัญหา ซึ่งค่อนข้างจะคลุมเครือและไม่แจ่มชัด สำหรับเรื่องคุณภาพของผลผลิตสร้างสรรค์นั้น ได้แบ่งผลผลิตสร้างสรรค์ไว้เป็นชั้น ๆ ดังนี้
  1. การแสดงออกอย่างอิสระ ในขั้นนี้ไม่จำเป็นต้องอาศัยความคิดริเริ่มและทักษะขั้นสูงแต่อย่างใด เป็นเพียงแต่กล้าแสดงออกอย่างอิสระ
  2. ผลิตงานออกมาโดยที่งานนั้นอาศัยบางประการ แต่ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่
  3. ชั้นสร้างสรรค์เป็นขั้นที่แสดงถึงความคิดใหม่ของบุคคลไม่ได้ลอกเลียนมาจากใคร แม้ว่างานนั้นอาจจะมีคนอื่นคิดเอาไว้แล้วก็ตาม
  4. ชั้นคิดประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์ เป็นขั้นที่สามารถคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ขึ้น โดยไม่ซ้ำแบบใคร
  5. เป็นขั้นการพัฒนาผลงานในขั้นที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
  6. เป็นขั้นความคิดสร้างสรรค์สูงสุด สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมขั้นสูงได้ เช่น ชาร์ลส์ ดาร์วิน คิดค้นทฤษฎีวิวัฒนาการ ไอสไตน์ คิดทฤษฎีสัมพัทธภาพขึ้น เป็นต้น

### 2.6.4 เทคนิคการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

2.6.4.1 เทคนิคความกล้าที่จะริเริ่ม จากการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ต่ำ สามารถปลูกฝังและส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้ ด้วยการถามคำถามและให้โอกาสได้คิดคำตอบในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย เป็นที่ยอมรับของผู้อื่น สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นได้ แม้บุคคลที่มีความคิดว่าตนเองไม่มีความคิดสร้างสรรค์ก็สามารถสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นด้วยการฝึกฝน

2.6.4.2 เทคนิคการสร้างความคิดใหม่ เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้การแก้ปัญห โดยการให้บุคคลแจกแจงแนวทางที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งมา 10 แนวทาง จากนั้นจึงแบ่งแนวทางเหล่านั้นออกเป็นแนวทางย่อย ๆ ลงไปอีก โดยเหตุผลที่ว่าบุคคลมักจะปฏิเสธไม่ยอมรับความคิดแรกหรือสิ่งแรกผ่านเข้ามาในจิตใจ แต่จะพยายามบังคับให้จิตใจแสดงทางเลือกอื่น ๆ อีก หลักการของสมมติลักษณะเป็นผสมผสานหรือการคัดเลือกคำตอบหรือทางเลือกต่าง ๆ แล้วสร้างขึ้นเป็นคำตอบหรือทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

2.6.4.3 เทคนิคการระดมพลังสมอง เป็นเทคนิควิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาของ Alex Osborn จุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้บุคคลมีความคิดหลายทาง คิดได้คล่องในระยะเวลาจำกัด โดยการให้บุคคลเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ จดรายการความคิดต่าง ๆ ที่คิดได้โดย ๆ ไม่คำนึงถึงการประเมินความคิด แต่เน้นปริมาณความคิด คิดให้ได้มาก คิดให้แปลก หลังจากได้รวบรวมความคิดต่าง ๆ แล้ว จึงค่อยประเมินเลือกเอาความคิดที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหาและจัดลำดับทางเลือกหรือทางแก้ปัญหารอง

ไว้ด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.5 หลักเกณฑ์ในการระดมสมอง

### 2.6.5.1 ประวิงการตัดสินใจ

เมื่อบุคคลเสนอความคิดขึ้นมา จะไม่มีการวิพากษ์ วิจารณ์หรือตัดสินความคิดใด ๆ ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเห็นว่าเป็นความคิดที่เห็นว่าดี มีคุณภาพหรืออาจมีประโยชน์น้อยก็ตาม การตัดสินใจยังไม่กระทำในตอนเริ่มต้นคิด

2.6.5.2 อิสระทางความคิด บุคคลมีอิสระที่จะคิดหาคำตอบหรือเสนอความคิด ความคิดยังแปลงแตกต่างจากผู้อื่นยังเป็นความคิดที่ดี เพราะความคิดแปลกแยกอาจนำไปสู่ความคิดริเริ่ม

2.6.5.3 ปริมาณความคิด บุคคลยิ่งคิดได้มาก ได้เร็ว ยิ่งเป็นที่ต้องการส่งเสริมและกระตุ้นให้บุคคลคิดมาก ๆ ได้ยิ่งดี

2.6.5.4 การปรุงแต่งความคิด ความคิดที่ได้เสนอไว้ทั้งหมด นำมาประมวลกันแล้วพิจารณาตัดสินจัดลำดับความสำคัญของความคิด โดยใช้เกณฑ์กำหนดในเรื่องของเวลา บุคคล งบประมาณ ประโยชน์ เป็นต้น

จากการทดลองใช้วิธีระดมสมองของพานส์และมิโต ในการหาวิธีการแก้ปัญหาปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้เทคนิคระดมพลังสมอง มีความคิดแก้ปัญหาได้มาก และได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ออกความคิดเห็นเฉพาะความคิดที่ดีและเกี่ยวเนื่องกันเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของทอร์แรนซ์ ที่ทำการทดลองกับนิสิตระดับปริญญาโท จำนวน 100 คน โดยให้นิสิตกลุ่มที่ 1 อ่านบทความแล้วหาข้อบกพร่องของบทความ ส่วนนิสิตกลุ่มที่ 2 อ่านแล้วคิดเพิ่มเติม หลังจากนั้นให้นิสิตทั้ง 2 กลุ่ม คิดหาวิธีการแก้ปัญหาจากบทเรียนปรากฏว่า นิสิตกลุ่มที่ 2 มีความคิดเกี่ยวกับปัญหาและโครงการที่จะทำได้มาก และกว้างขวางกว่ากลุ่มที่ 1

## 2.7 โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก

### 2.7.1 ความหมายของกราฟิก

กราฟิก (Graphic) คำว่า “กราฟิก” มาจากภาษากรีก ซึ่งหมายถึง การวาดเขียน (Graphikos) และการเขียน (Graphein) หากคำนี้ถูกใช้ในชื่อวิชาการสอนต้องใช้คำว่า Graphics มีผู้ให้ความหมายว่า “กราฟิก” ไว้หลายประการซึ่งสรุปได้ดังนี้

ณัฐชา เดชดำรง (2551 : 8) ได้ให้กราฟิก หมายถึง ศิลปะแขนงหนึ่งซึ่งใช้สื่อความหมายด้วยเส้น สัญลักษณ์ รูปร่าง ภาพถ่าย กราฟ แผนภูมิ การ์ตูน ฯลฯ เพื่อให้สามารถสื่อความหมายข้อมูลได้ถูกต้องตรงตามกับผู้สื่อสารต้องการ

### 2.7.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์กราฟิก

คอมพิวเตอร์กราฟิก หมายถึง การสร้าง การตกแต่งแก้ไข หรือการจัดการเกี่ยวกับรูปภาพโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดการ ยกตัวอย่างเช่น การทำ Image Retouching ภาพคนแก่ให้มีวัยเด็กขึ้น การสร้างภาพตามจินตนาการและการใช้ภาพกราฟิกในการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้สามารถสื่อความหมายได้ตรงตามกับผู้สื่อสารต้องการและน่าสนใจยิ่งขึ้นด้วยกราฟ แผนภูมิแผนภาพ เป็นต้น

ภาพกราฟิก แบ่งออก เป็น 2 ประเภท คือ ภาพกราฟิกแบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ

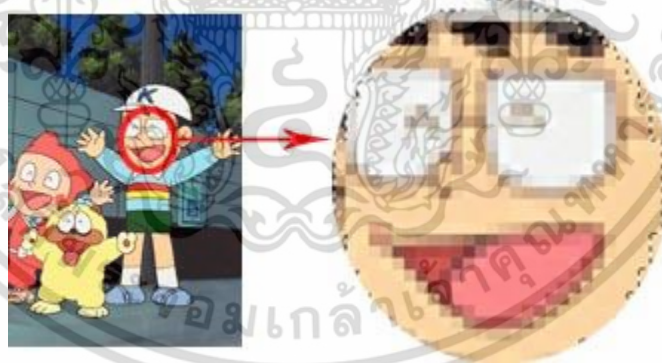
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพกราฟิก แบบ 2 มิติ เป็นภาพที่พบเห็นโดยทั่วไป เช่น ภาพถ่าย รูปวาด ภาพลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ รวมถึงการ์ตูนต่าง ๆ ในโทรทัศน์ ยกตัวอย่างเช่น การ์ตูนเรื่อง เบนเทนและโดเรมอน เป็นต้น ซึ่งการ์ตูนจะเป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหว (Animation) โดยจะมีกระบวนการสร้างที่ซับซ้อนกว่าภาพวาดปกติ

ภาพกราฟิกแบบ 3 มิติ เป็นภาพกราฟิกที่ใช้โปรแกรมสร้างภาพ 3 มิติ โดยเฉพาะเช่น โปรแกรม 3 Ds Max โปรแกรม Maya เป็นต้น ซึ่งทำให้ได้ภาพมีสีและแสงเงาเหมือนจริงเหมาะกับงานด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบต่าง ๆ รวมถึงการสร้างเป็นภาพยนตร์การ์ตูนหรือโฆษณาสินค้าต่าง ๆ เช่น การ์ตูนเรื่อง Finding Nemo และปิงปอนด์ แอนิเมชัน เป็นต้น

### 2.7.3 หลักการของกราฟิกแบบ Raster

หลักการของภาพกราฟิกแบบ Raster หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แบบ Bitmap เป็นภาพกราฟิกที่เกิดจากการเรียงตัวของจุดสีที่เล็ก ๆ หลากหลายสี ที่เรียกว่า พิกเซล ในการสร้างภาพกราฟิกแบบ Raster จะต้องกำหนดจำนวนพิกเซลให้กับภาพที่ต้องการสร้าง ถ้ากำหนดจำนวนพิกเซลน้อยเมื่อขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จะทำให้มองเห็นภาพเป็นจุดสีที่เล็ก ๆ หรือถ้ากำหนดจำนวนพิกเซลมากก็จะทำให้แฟ้มภาพมีขนาดใหญ่ ดังนั้น การกำหนดจำนวนพิกเซลจึงควรกำหนดให้เหมาะสมกับงานที่จะสร้าง เช่น งานที่มีความละเอียดน้อยหรือภาพสำหรับเว็บไซต์ ควรกำหนดจำนวนพิกเซล ประมาณ 72 ppi (pixel / inch คือ จำนวนพิกเซลใน 1 ตารางนิ้ว) แต่ถ้าเป็นงานแบบพิมพ์ เช่น นิตยสาร ปกหนังสือ โปสเตอร์ขนาดใหญ่ จะกำหนดประมาณ 300 - 350 ppi เป็นต้น ข้อดีของภาพกราฟิกแบบ Raster คือ สามารถปรับแต่งสี ตกแต่งภาพได้ง่ายและสวยงาม ซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้สร้างภาพกราฟิกแบบ Raster คือ Photoshop, Paint, Corel Photo Impact เป็นต้น

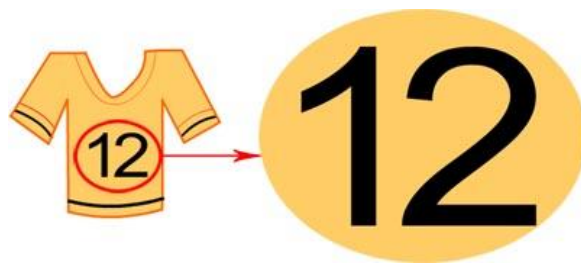


ภาพที่ 2.8 ภาพกราฟิกแบบ Raster ที่ขยายใหญ่ขึ้น จะมองเห็นภาพเป็นจุดสีที่เล็ก

### 2.7.4 หลักการของกราฟิกแบบ Vector

หลักการของกราฟิกแบบ Vector เป็นภาพกราฟิกที่เกิดจากการอ้างอิงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งภาพจะมีความเป็นอิสระต่อกัน โดยแยกชิ้นส่วนของภาพทั้งหมดออกเป็นเส้นตรง เส้นโค้ง รูปทรง เมื่อมีการขยายภาพความละเอียดของภาพจะไม่ลดลง ภาพกราฟิกแบบ Vector นิยมใช้เพื่องานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายในและการออกแบบต่าง ๆ ซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้สร้างภาพแบบ Vector คือ โปรแกรม Illustrator, CorelDraw, ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลภาพ เช่น จอคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ จะเป็นการแสดงผลภาพแบบ Raster เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 ภาพกราฟิกแบบ Vector ที่ขยายใหญ่ขึ้น ความละเอียดของภาพจะไม่ลดลง

### 2.7.5 ความแตกต่างของกราฟิกแบบ 2 มิติ

ภาพกราฟิก 2 มิติแบบ Raster และ แบบ Vector มีความแตกต่างกันดังนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบภาพแบบ Raster กับภาพแบบ Vector

ภาพกราฟิกแบบ Raster	ภาพกราฟิกแบบ Vector
1. เป็นภาพกราฟิกที่เกิดจากจุดสีที่เล็ก ๆ หลายหลายสี ที่เรียกว่า พิกเซล (Pixel) มาเรียงต่อกันจนกลายเป็นรูปภาพ	1. เป็นภาพที่เกิดจากการอ้างอิงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ หรือการคำนวณ โดยองค์ประกอบของภาพมีอิสระต่อกัน
2. การขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จะทำให้ความละเอียดของภาพลดลง จึงมองเห็นภาพเป็นจุดสีที่เล็ก ๆ	2. การขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ภาพจะยังคงมีความละเอียดชัดเจนเหมือนเดิม
3. การตกแต่งและแก้ไขภาพ สามารถทำได้ง่ายและสวยงาม เช่น การปรับสีผิวหน้าและผิวกายให้ขาวเนียนขึ้น	3. เหมาะกับงานออกแบบต่าง ๆ เช่น งานสถาปัตยกรรม ออกแบบโลโก้ เป็นต้น
4. การประมวลผลภาพสามารถทำได้รวดเร็ว	4. การประมวลผลภาพจะใช้เวลาานาน เนื่องจากใช้คำสั่งในการทำงานมาก

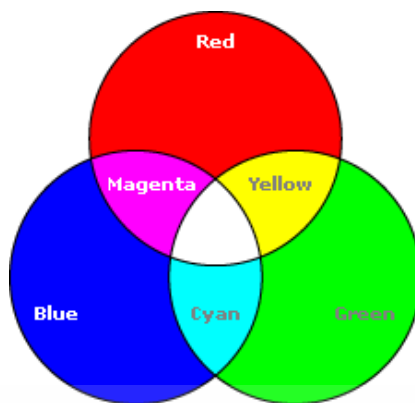
### 2.7.6 หลักการใช้สีและแสงในคอมพิวเตอร์

ปกติเมื่อพูดถึงสี มักจะนึกถึงแม่สี 3 สีแต่อย่างไรก็ตาม การใช้สีกับงานกราฟิกในคอมพิวเตอร์มีรายละเอียดหลายประการ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะ ดังนั้นจึงควรทราบระบบสีของคอมพิวเตอร์ก่อน ระบบสีของคอมพิวเตอร์ จะเกี่ยวข้องกับการแสดงผลแสงที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะการแสดงผล คือ ถ้าไม่มีแสดงผลสีใดเลย บนจอภาพจะแสดงเป็น "สีดำ" หากสีทุกสีแสดงผลพร้อมกัน จะเห็นสีบนจอภาพเป็น "สีขาว" ส่วนสีอื่น ๆ เกิดจากการแสดงสีหลาย ๆ สี แต่มีค่าแตกต่างกัน เรียกว่า การแสดงสีระบบ Additive สีที่ใช้ในงานด้านกราฟิกทั่วไป มี 4 ระบบ คือ

#### 2.7.6.1 RGB

เป็นระบบสีที่ประกอบด้วยแม่สี 3 สี คือ แดง ( Red), เขียว ( Green) และน้ำเงิน ( Blue) เมื่อนำมาผสมผสานกันทำให้เกิดสีต่าง ๆ บนจอคอมพิวเตอร์มากถึง 16.7 ล้านสี ซึ่งใกล้เคียงกับสีที่ตาเรามองเห็นปกติ สีที่ได้จากการผสมสีขึ้นอยู่กับความเข้มของสี โดยถ้าสีมีความเข้มมาก เมื่อนำมาผสมกัน จะทำให้เกิดเป็นสีขาว จึงเรียกระบบสีนี้ว่าแบบ Additive หรือการผสมสีแบบบวก

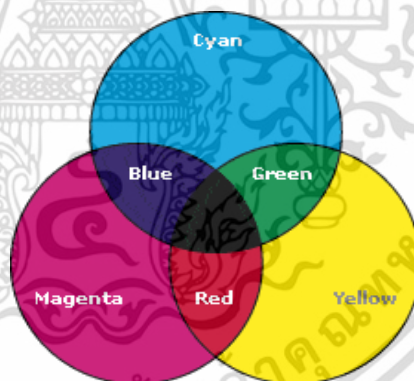
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.10 ภาพกราฟิกแสดงระบบสี RGB

#### 2.7.6.2. CMYK

เป็นระบบสีที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ที่พิมพ์ออกทางกระดาษหรือวัสดุผิวเรียบอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยสีหลัก 4 สี คือ สีฟ้า (Cyan), สีม่วงแดง (Magenta), สีเหลือง (Yellow) และสีดำ (Black) เมื่อนำมาผสมกันจะเกิดสีเป็นสีดำ แต่จะไม่ดำสนิท เนื่องจากหมึกพิมพ์มีความไม่บริสุทธิ์ จึงเป็นการผสมสีแบบลบ (Subtractive) หลักการเกิดสีของระบบนี้ คือ หมึกสีหนึ่งจะดูด กลืนแสงจากสีหนึ่งแล้วสะท้อนกลับออกมาเป็นสีต่าง ๆ เช่น สีฟ้าดูดกลืนแสงของสีม่วงแล้วสะท้อนออกมาเป็นสีน้ำเงิน ซึ่งจะสังเกตได้ว่าสีที่สะท้อนออกมาจะเป็นสีหลักของระบบ RGB การเกิดสีในระบบนี้จึงตรงข้ามกับการเกิดสีในระบบ RGB ดังภาพ

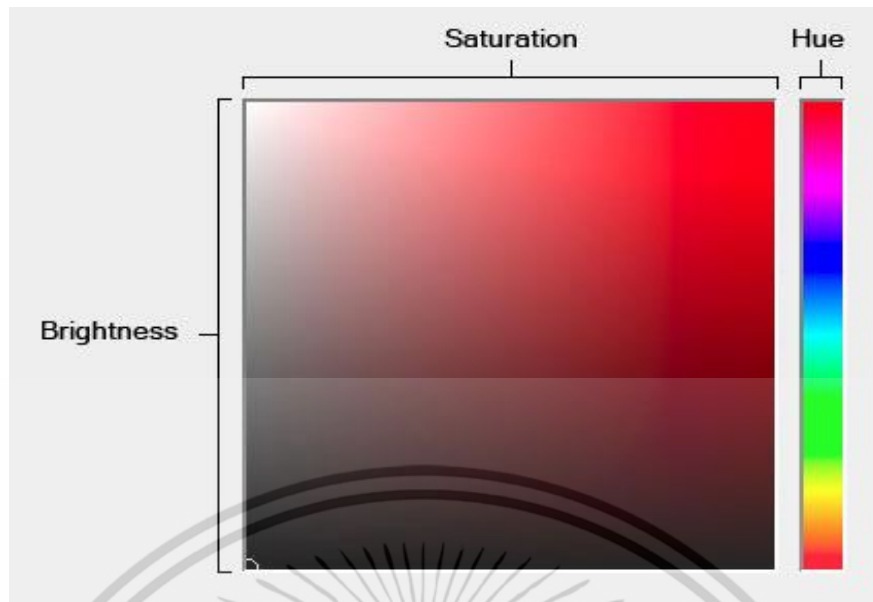


ภาพที่ 2.11 ภาพกราฟิกแสดงระบบสี CMYK

#### 2.7.6.3 HSB

เป็นระบบสีแบบการมองเห็นของสายตามนุษย์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ Hue คือ สีต่าง ๆ ที่สะท้อนออกมาจากวัตถุแล้วเข้าสู่สายตาของเรา ซึ่งมักจะเรียกสีตามชื่อสี เช่น สีเขียว สีเหลือง สีแดง เป็นต้น Saturation คือ ความสดของสี โดยค่าความสดของสีจะเริ่มที่ 0 ถึง 100 ถ้ากำหนด Saturation ที่ 0 สีจะมีความสดน้อย แต่ถ้ากำหนดที่ 100 สีจะมีความสดมาก Brightness คือ ระดับความสว่างของสี โดยค่าความสว่างของสีจะเริ่มที่ 0 ถึง 100 ถ้ากำหนดที่ 0 ความสว่างจะน้อยซึ่งจะเป็นสีดำ แต่ถ้ากำหนดที่ 100 สีจะมีความสว่างมากที่สุด

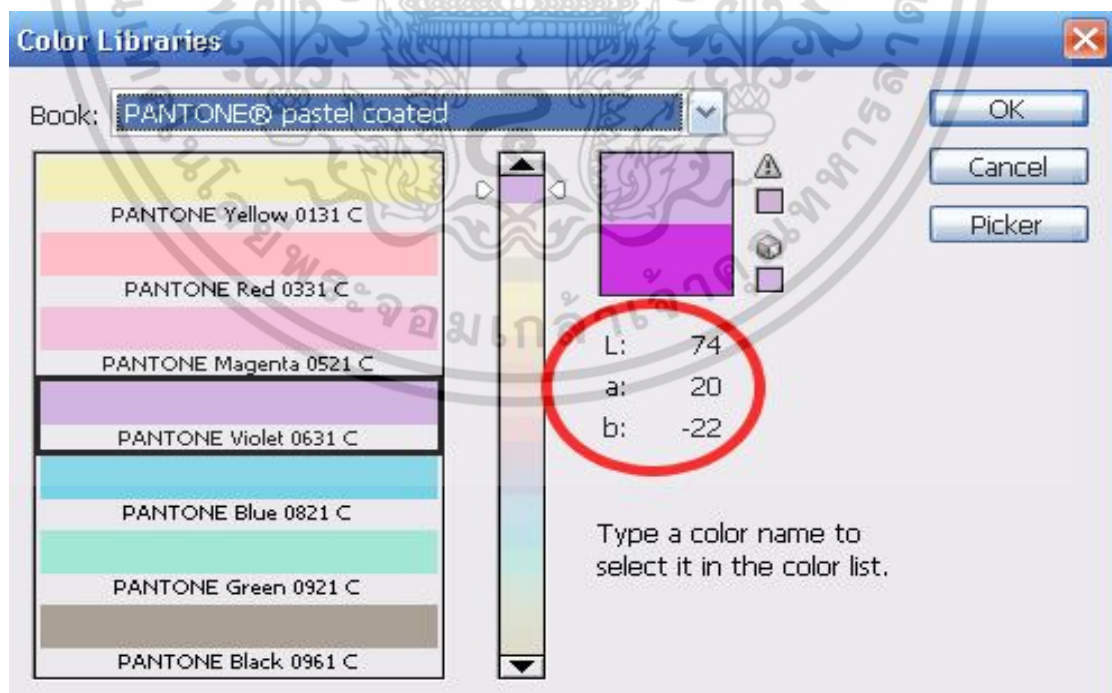
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.12 ภาพกราฟิกแสดงระบบสี HSB

#### 2.7.6.4 LAB

เป็นระบบสีที่ไม่ขึ้นกับอุปกรณ์ใด ๆ (Device Independent) โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ "L" หรือ Luminance เป็นการกำหนดความสว่าง ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 ถ้ากำหนดที่ 0 จะกลายเป็นสีดำ แต่ถ้ากำหนดที่ 100 จะเป็นสีขาว "A" เป็นค่าของสีที่ไล่จากสีเขียวไปสีแดง "B" เป็นค่าของสีที่ไล่จากสีน้ำเงินไปเหลือง



ภาพที่ 2.13 ภาพกราฟิกแสดงระบบสี LAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.7 แฟ้มภาพกราฟิกแบบ Raster และคุณลักษณะของแฟ้มภาพกราฟิก

นามสกุลที่ใช้เก็บแฟ้มภาพกราฟิกแบบ Raster มีหลายนามสกุล เช่น .BMP, .DIB, .JPG, .JPEG, .JPE, .GIF, .TIFF, .TIF, เป็นต้น ซึ่งลักษณะของแฟ้มภาพจะแตกต่างกันไป ยกตัวอย่างเช่น

ตารางที่ 2.4 แสดงแฟ้มภาพกราฟิกแบบ Raster และคุณลักษณะของแฟ้มภาพกราฟิก

นามสกุลที่ใช้เก็บ	ลักษณะงาน	ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้าง
.JPG, .JPEG, .JPE .GIF	ใช้สำหรับรูปภาพทั่วไป งานเว็บเพจ และงานที่มีความจำกัดในด้านพื้นที่หน่วยความจำ	โปรแกรม Photoshop, PaintShopPro, Illustrator, PhotoImpact
.TIFF, .TIF	เหมาะสำหรับงานด้านนิตยสารเพราะมีความละเอียดของภาพสูง	
.BMP, .DIB	ไฟล์มาตรฐานของระบบปฏิบัติการวินโดวส์	โปรแกรม PaintShopPro, Paint
.PCX	เป็นไฟล์ดั้งเดิมของโปรแกรมแก้ไขภาพแบบบิตแมป ไม่มีโมเดลเกรย์สเกล ใช้กับภาพทั่วไป	โปรแกรม CorelDraw, Illustrator, Paintbrush

### 2.7.8 แฟ้มภาพกราฟิกแบบ Vector และคุณลักษณะของแฟ้มภาพกราฟิก

นามสกุลที่ใช้เก็บแฟ้มภาพกราฟิกแบบ Vector มีหลายนามสกุล เช่น .EPS, .WMF, .CDR, .AI, .CGM, .DRW, .PLT, .DXF, .PIC, เป็นต้น ซึ่งลักษณะของแฟ้มภาพจะแตกต่างกันไป เช่น

ตารางที่ 2.5 แสดงแฟ้มภาพกราฟิกแบบ Vector และคุณลักษณะของแฟ้มภาพกราฟิก

นามสกุลที่ใช้เก็บ	ลักษณะงาน	ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้าง
.AI .EPS	ใช้สำหรับงานที่ต้องการความละเอียดของภาพมาก เช่น การสร้างการ์ตูน การสร้างโลโก้ เป็นต้น	โปรแกรม Illustrator
.WMF	ไฟล์มาตรฐานของโปรแกรม Microsoft Office	โปรแกรม CorelDraw

### 2.7.9 คอมพิวเตอร์กราฟิกกับการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ

ในยุคปัจจุบันมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้การสื่อสารมีสีสันและมีชีวิตชีวามากขึ้น โดยการใช้ภาพกราฟิกมาประยุกต์ร่วมกับงานด้านต่าง ๆ เพื่อให้งานดูสวยงามและดึงดูดใจให้น่าใช้งานมากยิ่งขึ้น ซึ่งแบ่งงานด้านกราฟิกออกได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้านการออกแบบ คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทกับงานด้านการออกแบบในสาขาต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก เช่น งานด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบภายในอาคาร การออกแบบรถยนต์ รวมถึงการออกแบบวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้จะเป็นโปรแกรม 3 มิติ เพราะสามารถกำหนดสีและแสงเงาได้เหมือนจริงที่สุด อีกทั้งสามารถมุมมองต่าง ๆ ได้ทุกมุมมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้านโฆษณา ปัจจุบันการโฆษณาสินค้าทางโทรทัศน์ ได้นำภาพกราฟิกเข้ามาช่วยในการโฆษณาสินค้าเพื่อเพิ่มความน่าสนใจมากขึ้น เช่น การทำหิมะตกที่กรุงเทพฯ การนำการ์ตูนมาประกอบการโฆษณาสำหรับเด็กและการโฆษณาสินค้าด้วยภาพกราฟิกยังมีอยู่ทุกที่รอบตัวเรา ไม่ว่าจะเป็นตามป้ายรถเมล์ ข้างรถโดยสาร หน้าร้านค้าตามแหล่งชุมชนต่าง ๆ

3. คอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้านการนำเสนอ การนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ เป็นการสื่อความหมายให้ผู้รับสารเข้าใจในสิ่งที่ผู้สื่อต้องการและการสื่อสารที่ดีจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ภาพเข้ามาช่วยเพื่อเพิ่มความเข้าใจให้กับผู้รับสาร เช่น การสรุปยอดขาดสินค้าในแต่ละปีด้วยกราฟหรือการอธิบายกระบวนการทำงานของบริษัทด้วยแผนภูมิ คอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้านเว็บเพจ ธุรกิจรับสร้างเว็บเพจให้กับบริษัทหรือหน่วยงานต่าง ๆ ได้นำคอมพิวเตอร์กราฟิกเข้ามาช่วยในการสร้างเว็บเพจ เพื่อให้เว็บเพจที่สร้างมีความสวยงามน่าใช้งานยิ่งขึ้น คอมพิวเตอร์กราฟิกกับงานด้าน Image Retouching ปัจจุบันธุรกิจคอมพิวเตอร์กราฟิกที่ใช้ในการ retouching ภาพ ได้เปิดตัวขึ้นเป็นจำนวนมากเพราะสามารถตอบสนองความต้องการของคนในการทำภาพจินตนาการได้เป็นอย่างดี เช่น การทำภาพผิวกายให้ขาวเนียนเหมือนดาราการทำภาพเก่าให้เป็นภาพใหม่ การทำภาพขาวดำเป็นภาพสี และการทำภาพคนแก่ให้ดูหนุ่มหรือสาวขึ้น เป็นต้น

## 2.8 การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นกระบวนการในการสร้างบทเรียนจะต้องจัดทำให้อยู่ในระดับที่ถูกต้องมีคุณภาพและมีมาตรฐานก่อน ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและรับรองผลงานทุกขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบบทเรียน เช่น การออกแบบโครงสร้างเนื้อหาวิชา การนำเสนอเนื้อหาและการออกแบบการใช้มัลติมีเดียในบทเรียน เป็นต้น การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้ (ไพโรจน์ ติรณานกุล และคณะ. 2542 : 1-2)

### 2.8.1 การตรวจสอบด้านเนื้อหาบทเรียน

ในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทั้งทางด้านลำดับเนื้อหาและการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้อง มีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ และเนื้อหาทันสมัย

1. ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ
2. เนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
3. การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกันเพื่อดูความเหมาะสมต่อเนื่องและตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์
4. ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
5. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอด้านมัลติมีเดีย โดยให้มีความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก ภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์
6. ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ ได้แก่ สื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์ มีวิธีการปรากฏบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

### 2.8.2 การตรวจสอบด้านการปฏิสัมพันธ์

1. การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน พิจารณาการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามกรอบการสอน และมีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
2. การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลป้อนกลับทันทีทันใดอย่างเหมาะสมและวิธีการป้อนกลับสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน สร้างความเข้าใจมากขึ้นและเกิดการเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น
3. การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนและมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน

### 2.8.3 การตรวจสอบด้านโครงสร้างของบทเรียน

1. โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
2. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย สะดวก
3. การเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าใจง่าย
4. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนการออกจากโปรแกรมสะดวก

### 2.8.4 การตรวจสอบด้านมัลติมีเดีย

การตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดีย เป็นการตรวจสอบเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งถูกนำมาเข้ามาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์และนักเรียน ที่ถือเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนที่แตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่น ๆ การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การพิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย ประกอบด้วย องค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง (Background) ตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์
  2. การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด และการปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ
  3. การพิจารณาโครงสร้างบทเรียน ได้แก่ การเข้าถึงเนื้อหาง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง การเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก และการให้โอกาสเลือกเรียนในเนื้อหาต่อไป
- ไพโรจน์ ตรีธรรณากุล (2528 : 10-14) ได้กล่าวถึง การตรวจสอบคุณภาพด้านการออกแบบการสอน มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนกำหนดไว้ชัดเจน
2. บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
3. การนำเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน
4. ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย
5. การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
6. บทเรียนสร้างความสนใจดี
7. บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การสนองกลับจากเครื่องคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพดี
9. นักเรียนสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้
10. บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมได้

ดังนั้น การตรวจสอบการออกแบบการสอนในด้านเนื้อหา เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา การเลือกใช้มัลติมีเดียอย่างเหมาะสม และมีความรู้ในการวัดผลการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการตรวจสอบดังกล่าวจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนและ ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียในการตรวจสอบและรับรองงาน (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2542 : 141)

### 2.8.5 เกณฑ์การพิจารณาเลือกผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ

ในการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จะมีผู้เชี่ยวชาญในการผลิตบทเรียนในด้านต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว เพื่อตรวจสอบและรับรองบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อให้เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพและมาตรฐานจริงซึ่ง ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2542 : 1-2) ได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา (Content/Subject Expert) จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่จะพัฒนาเป็นอย่างดี ซึ่งควรจะเป็นผู้ที่เคยทำการสอนในรายวิชาดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า 3-4 ครั้ง หรือเป็นผู้เขียนเรียบเรียงหนังสือตำราวิชานั้นมาก่อน
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและวัดผล (Instruction Design and Evaluation Educator) จะต้องมีความรู้ความชำนาญในการสอนและมีประสบการณ์ในการออกแบบการสอน รวมทั้งการออกข้อสอบ การวัดและการประเมินผล ซึ่งควรจะมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 4-5 ปี หรือผู้ที่จบการศึกษาทางด้านการออกแบบการสอน
3. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology Expert) จะต้องมีความรู้ในการสร้างมัลติมีเดียและมีผลงานในการสร้างมัลติมีเดียที่มีคุณภาพมาไม่น้อยกว่า 4-5 ครั้ง หรือผู้ที่มีคุณวุฒิทางด้านมัลติมีเดียและเทคโนโลยีการศึกษา
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์โปรแกรมเมอร์ (Computer Programmer) จะต้องมีความสามารถในการสร้างและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้หลายภาษา เช่น ASP, JavaScript, PHP และมีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น Authorware, Adobe Captivate, Adobe Flash, Adobe Dreamweaver ฯลฯ จะนำมาใช้สร้างบทเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1-2 เรื่อง

## 2.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

### 2.9.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  $E_2$  คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ ดังนี้  $E_1/E_2$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากแบบฝึกทักษะแล้วนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัด หรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 การกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะมักจะตั้งต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.9.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพ

โดยการใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136) โดย  $E_1$  ได้มาจากการคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

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

เมื่อ	$E_1$	หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อย
	$A$	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละหน่วยรวมกัน
	$N$	หมายถึง จำนวนนักเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

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

เมื่อ	$E_2$	หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	$B$	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	$N$	หมายถึง จำนวนนักเรียน

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ ) คือ การนำเอาคะแนนของแบบทดสอบหรือผลงาน ในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว ของนักเรียนทุกคนรวมกันหารด้วยจำนวนนักเรียนแล้วนำค่าที่ได้ หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชิ้นหารด้วย 100 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ก็คือ การนำเอาคะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียนหารด้วยจำนวนนักเรียน (คะแนนเฉลี่ย) แล้วนำค่าที่ได้ หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนคูณด้วย 100 นั่นเอง

## 2.10 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

### 2.10.1 ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้ ชงชัย ชิวปรีชา และคณะ (2526 : 238-255) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ ความสามารถของนักเรียน ในการเรียน ซึ่งการที่จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นต้องมีการกำหนดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ เพื่อจะได้เป็นแนวทางและเป็นเกณฑ์ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วารี ว่องพินัยรัตน์. (2530 : 1) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นการวัดดูว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมองซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกอบรมในช่วงที่ผ่านมา

จินตนา ช่วยด้วง (2547 : 29) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกันและอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป

Anastasia (อ้างอิงใน พวงเพ็ญ สิงโตทอง. 2548 : 32) ให้ความหมายพอสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางสติปัญญา สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาอันได้แก่ องค์ประกอบทางเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาอื่น จากความหมายข้างต้นสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ได้อย่างใดอย่างหนึ่งให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือวัดทางจิตวิทยาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 2.10.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เป็นพฤติกรรมที่วัดความสามารถทางสมองในการคิดหรือการใช้สติปัญญาโดยพฤติกรรมด้านนี้ นักจิตวิทยาด้านการทดสอบชาวอเมริกัน ชื่อ Benjamin S.Bloom แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก Bloom (1976 : 167-176) ได้จัดแบ่งและใส่รหัสเป็นตัวเลขประจำแต่ละพฤติกรรม ดังนี้

### 2.10.2.1 พฤติกรรมความรู้ ความจำ

พฤติกรรมความรู้ความจำเป็นความสามารถของสมองในการจำหรือระลึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วพฤติกรรมด้านนี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ความรู้ในเนื้อเรื่องเป็นความสามารถในการจำเรื่องราวหรือเนื้อหาสาระที่เป็น ส่วนย่อย ๆ เฉพาะอย่างได้

2. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ข้อสอบในแนวนนี้จะถามเกี่ยวกับศัพท์ นิยาม ความหมาย ชื่อสัญลักษณ์ เครื่องหมาย รูปภาพ

3. ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริง ข้อสอบในแนวนนี้จะถามเกี่ยวกับกฎ สูตร ความจริงตามเนื้อเรื่อง ขนาด ทิศทาง เวลา คุณสมบัติ ระยะทาง ปรากฏการณ์ วัตถุประสงค์ สาเหตุ และผลประโยชน์ คุณ โทษ สิทธิ หน้าที่

2.10.2.1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นการถามเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานนั้น ๆ แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน เป็นการถามเกี่ยวกับรูปแบบ ฟอรัม ระเบียบ แบบแผน กฎเกณฑ์ การใช้เครื่องมือ แบบสัญลักษณ์ ธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม ราชศัพท์

2. ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม การถามเกี่ยวกับลำดับขั้นจะถามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อน-หลังหรือการเรียงลำดับ ส่วนการถามเกี่ยวกับแนวโน้มจะถามเหตุการณ์หรือเรื่องราวในปัจจุบันที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ ข้อสังเกตของคำถามประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้คำว่า มักจะ ซึ่งเป็นการคาดคะเน

เหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท เป็นการถามในเรื่องของการจำแนก แจกแจง การจัดประเภท แบบแขนง ชุด สาขา ลักษณะ

4. ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ เป็นการถามเกี่ยวกับเกณฑ์คุณสมบัติเฉพาะตัวหรือเอกลักษณ์ของสิ่งนั้น

5. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ เป็นการถามเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนการทำงาน โดยคำถามมักจะถามว่าควรทำโดยวิธีใด ปฏิบัติอย่างไรจึงจะให้ผลดี

2.10.2.1.3 ความรู้รวบยอด เป็นความสามารถในการจำหรือระลึกได้ถึงลักษณะร่วมของสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือเรื่องหนึ่งเรื่องใดที่เกิดขึ้นหลาย ๆ ครั้ง การถามความรู้รวบยอดในเรื่องแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย เป็นการถามถึงคติหรือหัวใจของเรื่องที่เรียกว่าหลักการหรือหลักวิชาและการขยายคติที่ได้นั้นออกไปสู่สิ่งอื่นที่หลักการหรือหลักวิชา ครอบคลุมไปถึงข้อสังเกตของการถามคำถามชนิดนี้จะถามเกี่ยวกับคติและหลักการของหลาย ๆ เนื้อหาที่ไม่สัมพันธ์กัน ไม่เป็นชนิดเดียวกัน แต่ก็ยังอยู่ในเครือหรือสกุลเดียวกัน

2. ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นการถามเกี่ยวกับคติและหลักการจาก หลายเนื้อหาที่สัมพันธ์กันเป็นพวกเดียวกันและอยู่ในสกุลเดียวกัน เพื่อจะค้นหาทฤษฎีและโครงสร้าง ที่เป็นตัวร่วมของบรรดาเนื้อหาเหล่านั้น

#### 2.10.2.2 พฤติกรรมความเข้าใจ

ข้อสอบวัดพฤติกรรมความเข้าใจจะวัดความสามารถในการนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาเล่าเรียนไปดัดแปลง ปรับปรุงเพื่อแปลความ ตีความหรือขยายความ เรื่องราวหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้ ข้อสอบวัดความเข้าใจแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การแปลความ (translation) เป็นความสามารถในการอธิบายความหมายของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้โดยที่เนื้อหาสาระยังคงเดิม ได้แก่ การแปลสภาพการ์ตูน ประโยคข้อความ สุภาษิต บทกวี รูปภาพ สัญลักษณ์ ตาราง กราฟ เป็นต้น

2. การตีความ (interpretation) เป็นความสามารถในการสรุปเรื่องราวเหตุการณ์หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เป็นความสำคัญของเรื่อง โดยการจัดระบบ อธิบาย หรือเรียบเรียงเนื้อหาใหม่ แจ่มใหม่ เป็นการสรุปผลที่เกิดจากหลาย ๆ การแปลความที่สัมพันธ์กัน ข้อสอบประเภทนี้มักจะถามให้ ตีความเรื่องราว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ

3. การขยายความ (extrapolation) เป็นความสามารถในการคาดคะเน พยากรณ์ เรื่องราวหรือข้อเท็จจริง แนวโน้มที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือถ้าเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะมีอะไรเกิดขึ้นต่อไปโดยอาศัยแนวโน้มที่ทราบมาเป็นหลัก

#### 2.10.2.3 พฤติกรรมการนำไปใช้

ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการนำไปใช้ เป็นข้อสอบที่วัดความสามารถในการนำเอาความรู้ความเข้าใจจากสิ่งที่เคยเรียนมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้อยู่มาแล้วการสร้างข้อสอบประเภทนี้มักจะกำหนดสถานการณ์มาให้แล้วนำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ในสถานการณ์ที่กำหนดการออกข้อสอบประเภทนี้ไม่ควรออกข้อสอบที่เป็นสถานการณ์เดิมที่มีอยู่แล้วในหนังสือหรือแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.11.1 งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยในประเทศที่ผู้วิจัยได้ศึกษาซึ่งเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์ ดังต่อไปนี้

วิรัตน์ คุ่มคำ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมอง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปแบบเป็นสื่อ แบบ ก (Torrance Tests of Creative Thinking, Figural Form A) ของ ดร.อี พอล ทอแรนซ์ แบบทดสอบฉบับนี้ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชุด คือ กิจกรรมชุดที่ 1 เป็นการวาดภาพต่อเติมจากสิ่งเร้าซึ่งเป็นเส้นคู่ขนานจำนวน 30 คู่ 2. แผนการสอนวิชาศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมองผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 8 แผน ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง ตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนชาย จำนวน 14 คน และนักเรียนหญิง จำนวน 18 คน จากชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดสี่สุข สังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปแบบเป็นสื่อแบบ ก. หลังจากนั้นได้ทำการสอนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้านตนเองสัปดาห์ละ 2 วัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบชุดเดิมอีกครั้ง นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง มาเปรียบเทียบเพื่อศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยการทดสอบว่า (t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในทุก ๆ ด้าน หลังการเรียนศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมองสูงกว่าก่อนการเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสอนศิลปะด้วยกลวิธีระดมสมองช่วยส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้พัฒนาสูงขึ้นได้

อรรคนนท์ ดวงสุวรรณ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกว่าลักษณะการคิดนอกเนกนัยหรือคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) ซึ่งประกอบด้วย ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออและความคิดยืดหยุ่น การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาชั้นที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จำนวน 80 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แล้วแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 คน และกลุ่มที่ฝึกโดยการวาดภาพบนกระดาษจำนวน 40 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดละเอียดลออและความคิดยืดหยุ่นในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.82 และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test (Dependent Samples) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ผลสรุป นักเรียนกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยความคิดริเริ่มได้สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยการวาดภาพบนกระดาษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดละเอียดลออและความคิดยืดหยุ่น ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัน ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องจึงควรส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในทุกด้าน โดยใช้ การฝึกทั้ง 2 วิธี โดยเน้นด้านความคิดริเริ่มเป็นพิเศษเพื่อให้นักศึกษามีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ ยิ่งขึ้นไป

พิสิภัส วัฒน บัวกนก และ ไพศาล สุวรรณน้อย (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบ กิจกรรมชิ้นเน็คติคส์ในการเรียนการสอนบนเว็บวิชากลยุทธ์การสร้างสรรค์โฆษณา เพื่อพัฒนาการคิด สร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนารูปแบบกิจกรรมชิ้นเน็คติคส์ในการ เรียนการสอนบนเว็บที่เน้นทุกขั้นตอนของทฤษฎีและง่ายต่อการนำไปใช้งานในชั้นปฏิบัติสำหรับ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมชิ้น เน็คติคส์ในการเรียนการสอนบนเว็บ วิชากลยุทธ์การสร้างสรรค์โฆษณาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต 2) เพื่อศึกษาความตรงของรูปแบบกิจกรรมชิ้นเน็คติคส์ดังกล่าว 3) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบกิจกรรมชิ้นเน็คติคส์ โดยมีการดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ตามรูปแบบ Model Research (Richey and Klein, 2007) คือ 1) ระยะพัฒนา 2) ระยะตรวจสอบ 3) ระยะการ การใช้เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการเรียน เปรียบเทียบ ความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้น สามารถพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงทั้งภายในและภายนอกพบว่ารูปแบบที่ พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง ส่วนผลการใช้รูปแบบกิจกรรมชิ้นเน็คติคส์ที่ พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีระดับความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .05

กัลยา ภูทอง (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และความ เข้าใจที่คงทน เรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ ชิ้นเน็คติคส์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบตัว ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบชิ้นเน็คติคส์ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 2) ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบชิ้นเน็คติคส์ 3) ศึกษาความเข้าใจที่คงทน เรื่อง สิ่งแวดล้อม รอบตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบชิ้นเน็คติคส์ 4) ศึกษาความ คิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบชิ้นเน็คติคส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนบ้านทุ่งแจ่ม อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบชิ้นเน็คติคส์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบตัว 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบตัว 3) แบบทดสอบ วัดความคิดสร้างสรรค์ 4) แบบประเมินความเข้าใจที่คงทน และ 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบชิ้นเน็คติคส์ รูปแบบที่ใช้ในการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบ หลัง (The One-Shot Case Study) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้ค่าร้อยละ การหาค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งแวดล้อม รอบตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบชิ้นเน็คติคส์ นักเรียนมีผลการ เรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 94.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) ความคิด สร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบชิ้นเน็คติคส์ นักเรียนมี พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจที่คงทน เรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากและมีพัฒนาการความเข้าใจที่คงทนทั้ง 6 ด้าน ประกอบด้วย การอธิบาย การแปลความ การประยุกต์ใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การเข้าใจถึงความรู้สึกผู้อื่น และการรู้จักตนเองระหว่างเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบซินเนคติคส์โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วย ระดับมาก

### 2.11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยจากต่างประเทศที่ผู้วิจัยได้ศึกษาซึ่งเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการเรียนการสอนแบบซินเนคติคส์ ดังต่อไปนี้

Aniello (2004 : abstract) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในการคิดสร้างสรรค์ระหว่างนักเรียนปริญญาตรีในวิทยาลัยพีมอดีของมหาวิทยาลัยแวนเคอร์มิลด์ การศึกษามุ่งเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาที่บอจารย์ของตนภายใต้บริบทของเนื้อหาที่เรียนในงานรายวิชาความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาที่บอจารย์ได้ออกแบบขึ้นภายในกรอบของสภาพแวดล้อมห้องเรียนของวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับภาระงานของอาจารย์และบรรยากาศเข้าร่วมกันโดยวัดจากคำตอบของนักศึกษา การศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษากับนักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 36 คน ในภาควิชามนุษย์และพัฒนางองค์กร ในภาคเรียนฤดูใบไม้ผลิปี 2001 ในรายวิชามนุษย์และการพัฒนางองค์กร (HOD) 1200 เรื่อง “ความเข้าใจในองค์กร” วิธีการศึกษาให้นักเรียนแบ่งนักเรียนออกเป็นหลาย ๆ กลุ่ม ๆ ละ 6 คน แต่ละคนทำงานโครงการตลอดรายวิชาทั้งภาคเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังเรียนและมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังเรียนและมีการเพิ่มขึ้นอย่างนัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์ตามระดับความคิดสร้างสรรค์ตอนเริ่มต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) ยิ่งระดับเริ่มต้นต่ำเท่าไร ยิ่งมีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้นเท่านั้นแต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญตามเพศหรืออิทธิพลของกลุ่ม

Bloyd. (2004 : abstract) ได้ศึกษาถึงความทรหดอดทนมีอิทธิพลต่อการเข้าถึงความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ภายใต้สภาพที่ตั้งเครียดได้อย่างไร วิธีการศึกษาเก็บข้อมูลสองครั้ง จากนักศึกษาและลูกจ้างกลุ่มเดียวกัน จำนวน 205 คน ที่วิทยาลัยชุมชนแห่งหนึ่งในภาคตะวันตกตอนกลาง ตลอดเวลา 12 สัปดาห์ ในภาคฤดูใบไม้ร่วง คะแนน 2 ครั้ง ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงในการคิดเชิงสร้างสรรค์กับการเปลี่ยนแปลงความเครียดระหว่างผู้ที่มีความทรหดอดทนต่ำและผู้ที่มีความอดทนสูง ผลการศึกษาแนวโน้มที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ทรหดอดทนต่ำกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ทรหดอดทนสูง เมื่อเปรียบเทียบกับที่จุดกำหนดให้ในเวลา ถึงแม้ว่าไม่มีสหสัมพันธ์แต่ละอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและบุคคลที่มีความทรหดอดทนต่ำความสัมพันธ์เชิงลบอยู่ระหว่างระดับความเครียดกับการแสดงให้เห็นความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์และมีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างระดับความเครียดกับความสามารถในการสร้างสรรค์สำหรับผู้ที่มีความอดทนสูงข้อค้นพบเหล่านี้ให้ความเข้าใจใหม่ ๆ เกี่ยวกับวิธีการคิดสร้างสรรค์อาจช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างความทรหดอดทนกับความเครียดได้ มีเหตุผลที่มีความอดทนสูงข้อค้นพบเหล่านี้ให้ความเข้าใจใหม่ ๆ เกี่ยวกับวิธีการที่การคิดเชิงสร้างสรรค์อาจช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างความทรหดอดทนกับความเครียดได้ มีเหตุผลที่เชื่อถือได้ว่าภายใต้สภาพความเครียดการคิดสร้างสรรค์อาจจะได้รับความสะดวกจากความอดทนทางจิตวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Right (จรินทิพย์ ศรีทับทิมพ์. 2551 : 48; อ้างอิงจาก Wright 1998 : 239) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจ และพฤติกรรมต่อต้านที่มีต่อการรับรู้ของเด็กวัยรุ่น ต่อประสบการณ์ในโรงเรียนมัธยมต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีแรงจูงใจทางวิชาการต่ำและมีพฤติกรรมต่อต้านเปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีแรงจูงใจ มิติในการปัญหา และฉลาด การรวบรวมข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ แบบทดสอบ ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นกลุ่มและการทดลองภาคสนาม ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจต่ำ มีความสามารถทางด้านสร้างสรรค์สูงกว่าค่าเฉลี่ย และมีลักษณะเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ เช่น ความเป็นตัวของตัวเองสูง มีความฉลาดทางอารมณ์

Albano (สุดารัตน์ ดวงสุดาวงค์ 2550 : ออนไลน์; อ้างอิงจาก Albano. 1987: 48 -04A) ได้ทำการทดลองฝึกความคิดสร้างสรรค์ภายใต้สมมติฐานความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยทักษะทางสมอง 4 ประการ คือ ทักษะด้านจินตนาการ (Imagery) ทักษะด้านอุปมา (Analogy) ทักษะด้านการเชื่อมโยง (Association) และทักษะการเปลี่ยนรูป (Transformation) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ค้ เป็นทหารสังกัดหน่วยสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ ในรัฐนิวเจอร์ซีย์ สหรัฐอเมริกา (U.S Army Communication Electronics Command) จำนวน 66 คน ใช้เวลาในการฝึก 20 ชั่วโมง ระหว่างเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 1958 โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ทั้งฉบับรูปภาพและภาษาเป็นเครื่องมือวัดตัวแปรตาม ผลการทดลองพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น

Jube (1975 อ้างถึงใน สุวรรณ มะลิวัลย์ 2551) ได้ศึกษาอิทธิพลที่มีต่อการเลือกในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ (Creative Writing) ของเด็กกลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กระดับ 2, 4 และ 6 ชายและหญิงจำนวน 90 คน ใช้เวลา 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อนักเรียนอิสระเรื่องบุคลิกภาพอิทธิพลที่สำคัญเกี่ยวกับการเลือกหัวข้อในการเขียนของนักเรียน คือ อิทธิพลภายในซึ่งเป็นความคิดของนักเรียนเอง ประสบการณ์ตรงและหนังสือ นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังพบว่า ไม่มีความแตกต่าง

Hummell, Laura (2006) ได้ศึกษาการทำงานกลุ่มของนักเรียนโดยใช้รูปแบบซินเนกติกส์ (Synectics Model) พบว่า เป็นรูปแบบที่พัฒนาให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์โดยใช้เทคนิคการระดมสมองที่พัฒนาโดย William J.J. Gordon และ George Prince in the 1960s (Gordon, 1961) ทำให้นักเรียนหลายระดับชั้นมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

Ferguson and Isarapreeda (1985 อ้างถึงใน สุทธิกัญจน์ ทิพยเกษร 2545) ได้ทำการประเมินโครงการพิเศษสำหรับเด็กปัญญาเลิศโดยใช้โปรแกรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กระดับ 3-5 ปี กลวิธีที่ใช้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ใช้การผสมผสานระหว่างวิธีการระดมความคิดวิธีซินเนกติกส์และการเสริมแรง พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กก้าวหน้านามากขึ้นกว่าก่อนเริ่มโครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เทียเกิล (สุดารัตน์ ดวงสุดาวงค์. 2550: ออนไลน์) ได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ด้วยวิธีการสอนแบบ Socratic Method เกี่ยวกับการตั้งคำถาม การแก้ปัญหา การสืบสวนสอบสวน โดยแยกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศข้างต้น สรุปได้ว่า การนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน เป็นวิธีการสอนที่ดีอีกวิธีหนึ่ง โดยคู่ได้จากผลการวิจัยในเรื่องของประสิทธิภาพของบทเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงขึ้น เนื่องจากบทเรียนมีความน่าสนใจ มีคำอธิบาย รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ จึงช่วยทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้นและข้อดีของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือระหว่างครูผู้สอนและสามารถศึกษาจากแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตามที่ผู้เรียนต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคุณภาพประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

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

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 120 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากประชากร สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ โดยใช้ทดสอบ

ก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การสร้างเครื่องมือ

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.2.2.1 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้รูปแบบ ADDIE model ของ Roderic, Sims (อ้างอิงใน มนต์ชัย เทียนทอง 2548 : 131) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

##### 3.2.2.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

(1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือจากเอกสารและงานวิจัย

(2) วิเคราะห์หลักสูตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก

(3) การวิเคราะห์ผู้เรียน ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแกลง จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18

(4) ศึกษาเนื้อหารายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 จากแหล่งข้อมูลเอกสารประกอบหลักสูตรการเรียนการสอนหลักสูตรสถานศึกษา ตำราที่เกี่ยวข้องและสอบถามเทคนิควิธีการสอนจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

(5) วิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

(5.1) โปรแกรมภาษา PHP ใช้ในด้านการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายโดยใช้เชื่อมต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

(5.2) โปรแกรม GCMS ใช้สำหรับออกแบบเว็บไซต์แบบ CMS

(5.3) โปรแกรม Corel Photo Impact X3 ใช้สำหรับการตกแต่งภาพและตัวอักษรประกอบการสร้างบทเรียน

(5.4) โปรแกรม Crazy talk ใช้สำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาและบทนำ

(5.5) โปรแกรม Camtasia Studio 8 สำหรับจับภาพหน้าจอแบบเคลื่อนไหว

(5.6) โปรแกรม Corel VideoStudio X8 สำหรับตัดต่อวิดีโอ

(5.7) โปรแกรม Wondershare QuizCreator สำหรับสร้างแบบทดสอบ

ออนไลน์

##### 3.2.2.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

การออกแบบการเรียนรู้ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมในภาพรวม ดังนี้

(1) ขั้นตอนการทดลองสอนด้วยกระบวนการซินเนคติกส์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง โดยการจัดการเรียนรู้แบบซินเนคติกส์ มีขั้นตอนการดำเนินการ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 บรรยายสถานการณ์ปัจจุบัน (Description of the Present Condition) ครูให้นักเรียนบรรยายหรืออธิบายสภาพการณ์ตามที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในขณะนั้น

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบโดยตรงกับสิ่งที่เรียน (Direct Analogy) นักเรียนเสนอการเปรียบเทียบทางตรง นำสิ่งที่กำลังเรียนรู้ไปเปรียบเทียบกับสิ่งอื่น ๆ จากนั้นเลือกมาเพียงสิ่งเดียวเพื่อมาพิจารณาอย่างละเอียด

ขั้นตอนที่ 3 เปรียบเทียบโดยสมมติตนเป็นสิ่งที่อื่น (Personal Analogy) นักเรียนสมมติตน เป็นสิ่งที่เลือกในขั้นตอนที่ 2 บรรยายความรู้สึกเมื่อต้องเป็นสิ่งนั้น

ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบโดยใช้คู่คำขัดแย้ง (Compressed Conflict) นักเรียนนำคำที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 และ 3 มาสร้างคำที่มีลักษณะขัดแย้งหรือตรงกันข้ามจากนั้นเลือกไว้ 1 คำ

ขั้นตอนที่ 5 เปรียบเทียบโดยตรงกับคู่คำขัดแย้ง (Direct Analogy) นักเรียนนำคำที่สร้างขึ้น ที่มีความหมายขัดแย้งกันนำมาเปรียบเทียบทางตรงแล้วเลือกคำที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นตอนที่ 6 กลับไปพิจารณางานเดิม (Reexamination of the Original Task) ครู นำ นักเรียนย้อนกลับไปทบทวนงานเดิม

ตารางที่ 3.1 แสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์

ขั้นตอนซินเนคติกส์	การปฏิบัติ
ขั้นที่ 1 บรรยายสถานการณ์ปัจจุบัน (Description of Present Condition)	ครูให้นักเรียนบรรยายหรืออธิบายสถานการณ์ที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ
ขั้นที่ 2 การเปรียบเทียบโดยตรงกับสิ่งที่เรียน (Direct Analogy)	นักเรียนเสนอการเปรียบเทียบทางตรง นำสิ่งที่กำลังเรียนรู้ไปเปรียบเทียบกับสิ่งอื่น ๆ จากนั้นเลือกมาเพียงสิ่งเดียวเพื่อมาพิจารณาอย่างละเอียด
ขั้นที่ 3 เปรียบเทียบโดยสมมติตนเป็นสิ่งที่อื่น (Personal Analogy)	นักเรียนสมมติตนเป็นสิ่งที่เลือกในขั้นตอนที่ 2 บรรยายความรู้สึกเมื่อต้องเป็นสิ่งนั้น
ขั้นที่ 4 เปรียบเทียบโดยใช้คู่คำขัดแย้ง (Compressed Conflict)	นักเรียนนำคำอธิบายในขั้นตอนที่ 2 และ 3 มาสร้างคำที่มีลักษณะขัดแย้งหรือตรงกันข้ามจากนั้นเลือกไว้ 1 คำ
ขั้นที่ 5 การเปรียบเทียบโดยตรงกับคู่คำขัดแย้ง (Direct Analogy)	นักเรียนนำคำที่สร้างขึ้นที่มีความหมายขัดแย้งกันนำมาเปรียบเทียบทางตรง แล้วเลือกคำที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดมา 1 คำ
ขั้นที่ 6 กลับไปพิจารณางานเดิม (Reexamination of the Original Task)	ครูนำนักเรียนย้อนกลับไปทบทวนงานเดิมหรือปัญหาเดิมในตอนเริ่มแรก โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบขั้นสุดท้ายหรือนำประสบการณ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมในทุกขั้นตอนไปใช้ปรับปรุงผลงานให้มีความแปลกใหม่ขึ้น

(2) ขั้นการเขียนผังงาน (Flow Chart) และบทดำเนินเรื่อง (Storyboard)

(3) ขั้นการศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตามที่คุณสอนได้จัดเตรียมไว้ให้ โดยระบบจะนำเสนอเนื้อหาโดยมีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงและส่วนของแบบฝึกหัดนักเรียน สามารถอภิปรายร่วมกันโดยผ่านกระดานถามตอบและกระดานสนทนา ออกแบบให้มีความน่าสนใจในการเรียน มีการแจ่งวัตถุประสงค์ มีการทบทวนความรู้เก่าเพื่อสร้างความรู้ใหม่ สร้างบทเรียนเพื่อเรียนความรู้ใหม่ แนวทางการใช้บทเรียนเพื่อการเรียนรู้ นักเรียนสามารถปฏิบัติตามบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนเรียนรู้และลงมือปฏิบัติตามบทเรียน นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนโดยการเรียนซ้ำได้

(4) ชั้นแบบทดสอบ เมื่อนักเรียนเข้าสู่บทเรียน ก่อนทำการศึกษาเนื้อหาจากหน่วยการเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อศึกษาจบหน่วยการเรียน นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

### 3.2.2.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยโปรแกรมพัฒนาเว็บเพจ โดยสร้างตามผังงานและบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้

(1) การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยนำเสนอโดยใช้ข้อความ (Text) ภาพ (Graphics) ภาพถ่าย (Picture) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) วิดีโอ (Video)

(2) ส่วนสนับสนุนการเรียน (Support System) สามารถสื่อสารได้ 2 แบบดังนี้

(2.1) แบบเวลาเดียวกันโดยใช้การสนทนาเพื่อเป็นการสื่อสารระหว่างการทำงาน กลุ่ม ผู้เรียนสามารถใช้กระดานสนทนา (Chat Room) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกกลุ่ม

(2.2) แบบต่างเวลากัน โดยผู้เรียนและผู้สอนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้โดยผ่านกระดานข่าว (Web board)

(3) องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

(3.1) ศึกษาหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย

(3.2) ทดสอบระหว่างเรียน

(4) ส่วนของ Client ผู้สอนและนักเรียนสามารถที่จะเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(5) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม GCMS ในการพัฒนาบทเรียนเนื่องจากเป็นภาษาประเภทโอเพ่นซอร์ส (Open Source) และสามารถใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ได้เป็นอย่างดี การสร้างภาพนิ่งและการตกแต่งภาพผู้วิจัยใช้โปรแกรม Corel Photo Impact X3 และสร้าง จัปภาพหน้าจอบันทึกการสอนเป็นวิดีโอด้วยโปรแกรม Camtasia Studio 8 และตัดต่อวิดีโอด้วยโปรแกรม Corel Video Studio X8 อัฟโหลดไฟล์วิดีโอไว้บน Youtube นำเนื้อหา ข้อสอบ ภาพและวิดีโอ ไว้ในเว็บไซต์ [www.rachai.com](http://www.rachai.com)

(6) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมเพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องและสมบูรณ์ต่อไป

(7) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. นางสาวจิระพร สังข์เวทย์ ตำแหน่ง นักวิชาการ สาขาคอมพิวเตอร์  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นายนิรมิษ เพียรประเสริฐ ตำแหน่ง นักวิชาการ สาขาคอมพิวเตอร์  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. นายคมกริช ช้อนบุญ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (คอมพิวเตอร์)  
โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. ดร.เศรษฐชัย ชัยสนธิ ตำแหน่ง รองคณบดี วิทยาเขตชลบุรี  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
2. ดร.ทศพร แสงสว่าง ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษา  
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
3. ผศ.อรอนงค์ วิริยานุรักษ์นคร ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
(ศูนย์นนทบุรี)  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

#### 3.2.2.1.4 ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation)

เมื่อได้บทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่องคอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพและหาข้อบกพร่องของบทเรียน ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 โดยใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยผ่านการเรียนในวิชานี้ ซึ่งผลการเรียนอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลางและอ่อน ระดับละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาด ตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและแบบทดสอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดลองครั้งที่ 2 โดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการเรียนเนื้อหาขึ้นมาแล้ว จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนคนละกลุ่มกับการทดลองครั้งที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้ผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 2 : 4 : 2 เพื่อหาข้อบกพร่องอีกครั้ง จากการทดลองครั้งที่ 1 หากพบว่ามีข้อบกพร่อง ก็นำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องก่อนนำไปทำการทดลองใช้ในกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยนำบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่องคอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

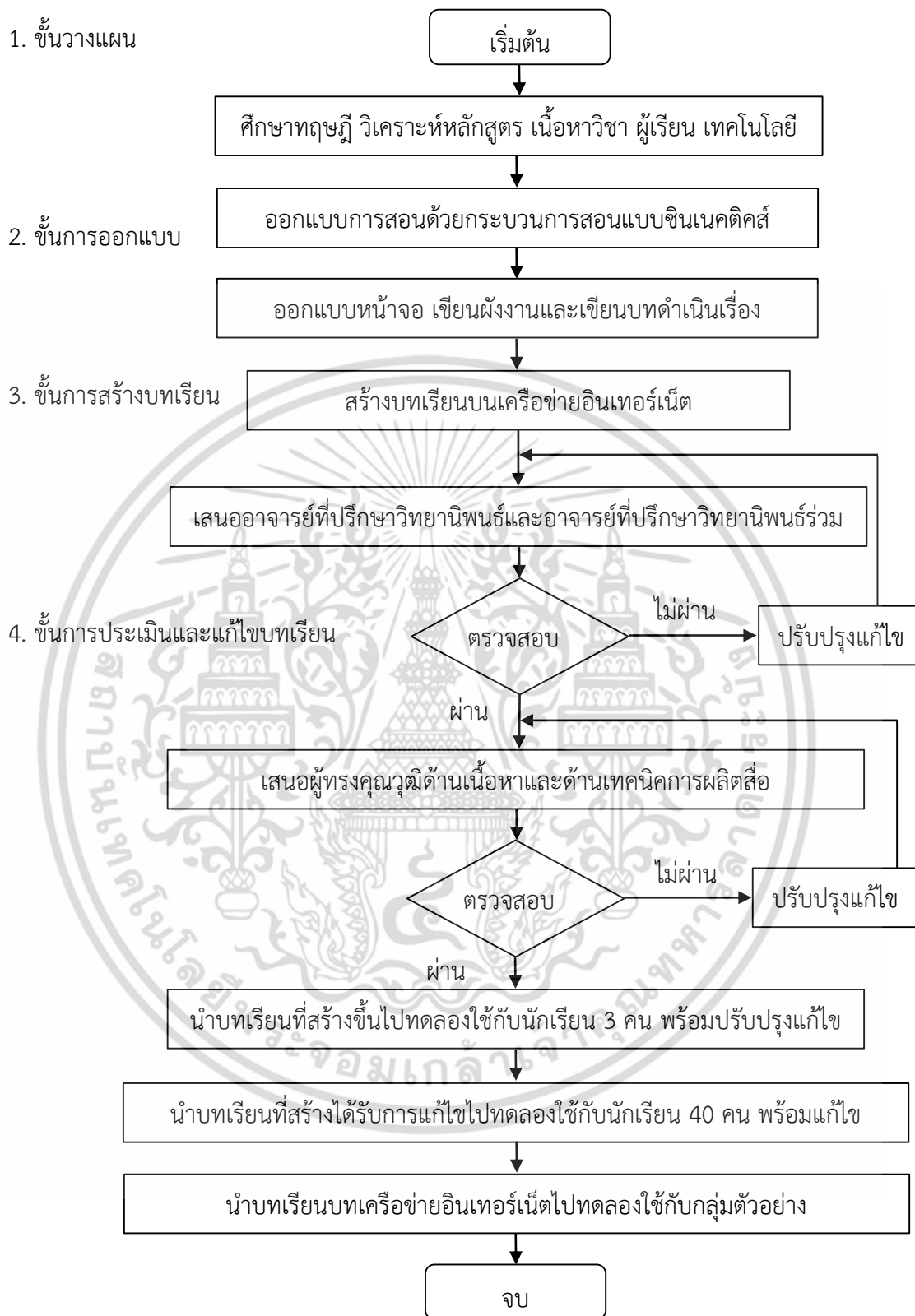
แบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เมื่อนักเรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วให้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนและ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542 : 136)

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

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

เมื่อ	<b>E<sub>1</sub></b>	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	<b>E<sub>2</sub></b>	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	<b>ΣX</b>	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบแต่ละหน่วยการเรียนรู้
	<b>ΣF</b>	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้
	<b>N</b>	แทน	จำนวนผู้เข้าเรียน
	<b>A</b>	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
	<b>B</b>	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย

โดยเขียนขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับในการให้คะแนน

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

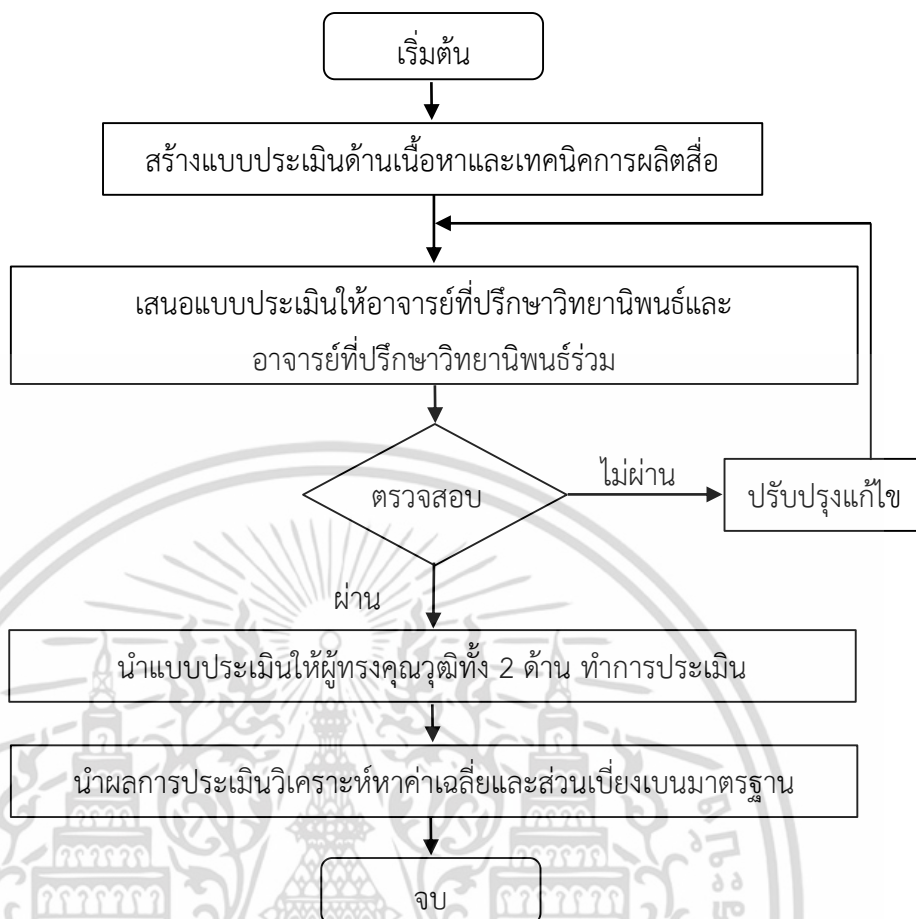
3. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน

4. นำผลการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งสองด้าน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนของทั้ง 2 ฉบับ ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) ในการให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- ระดับ 5 ให้คะแนน คุณภาพดีมาก
- ระดับ 4 ให้คะแนน คุณภาพดี
- ระดับ 3 ให้คะแนน คุณภาพปานกลาง
- ระดับ 2 ให้คะแนน คุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 ให้คะแนน คุณภาพควรปรับปรุง

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถแสดง ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3.2.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์
3. ศึกษานิยาม ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
4. เขียนนิยามปฏิบัติการของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยเขียนนิยามตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดพร้อม กำหนดแผนการเขียนข้อคำถาม
5. เขียนข้อคำถามตามจุดประสงค์และแผนการเขียนข้อคำถามที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หาค่าความสอดคล้อง (Index Of Consistency : IOC) ว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา

นำผลคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้สูตรดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 197)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	$\Sigma$	แทน	ผลรวม
	n	แทน	จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิ

การใช้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ  
 +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้  
 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้หรือไม่  
 -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น พบว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่างและคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาตรวจสอบก่อนนำไปทดลองใช้

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ จำนวน 40 คน

8. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาอำนาจจำแนก (r) สูตรหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 206210)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	R <sub>H</sub>	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R <sub>L</sub>	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ที่ระหว่าง 0.50-0.77

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R <sub>H</sub>	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R <sub>L</sub>	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.70

9. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 203)

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

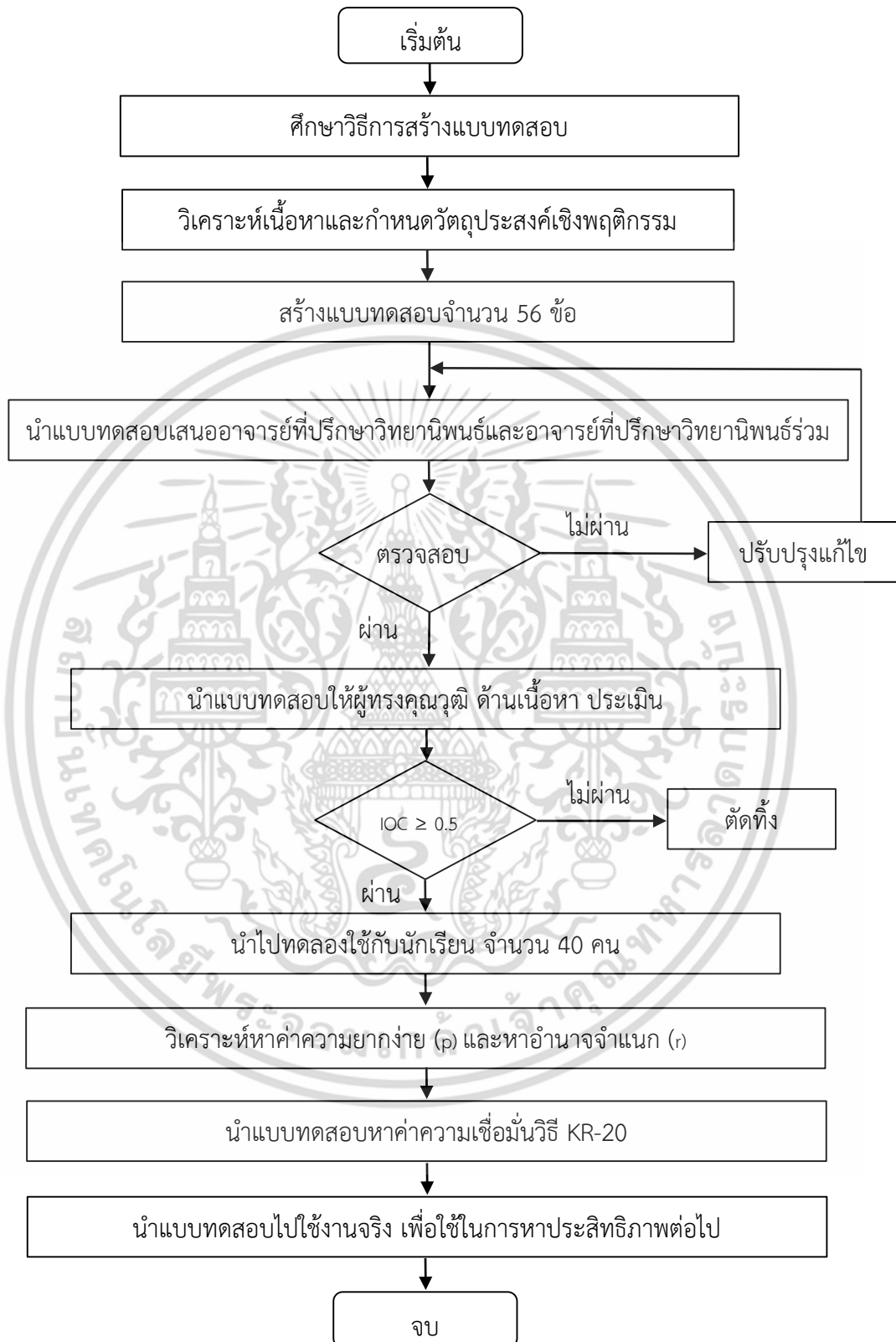
เมื่อ	r <sub>tt</sub>	แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	Σ	แทน	ผลรวม
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S <sup>2</sup>	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปบรรจุไว้ในบทเรียนเพื่อนำไปใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ เข้าร่วมเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน และตรวจสอบหาความตรงตามเนื้อหาบทเรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ เพื่อทำการพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน

3. ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม นำไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4. ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการปรับปรุงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน โดยก่อนเริ่มเข้าสู่บทเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้นักเรียนทำการศึกษาเนื้อหา เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ แล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อทำการศึกษาครบทุกเนื้อหา เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.4.1.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ระดับความคิดเห็นและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียน

การหาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยใช้สถิติดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (พรรณณี สীগิจวัฒน์นะ. 2553 : 244-245) ใช้สูตร

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

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

2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณณี สীগิจวัฒน์นะ. 2553 : 247-248) ใช้สูตร

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

เมื่อ	S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum$	แทน	ผลรวม
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	n	แทน	จำนวนของข้อมูลทั้งหมด (ขนาดกลุ่มตัวอย่าง)

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย คุณภาพบทเรียนมีรายละเอียดดังนี้ การแปลผลระดับคุณภาพแบ่งเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 100) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.59 หมายถึง ระดับคุณภาพดี

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพ ต้องมี ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.5 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึงในแต่ละด้านต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร  $E_1/ E_2$

3.4.1.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่มด้วยค่าที (t-test Dependent Sample) (บุญชม ศรีสะอาด 2546 : 148) ใช้สูตร

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

เมื่อ	t	แทน	ค่า t
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลัง 2
	$(\sum D)^2$	แทน	ค่ายกกำลังสองของผลรวมของผลต่างของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติและได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4.2 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### 4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

#### 4.1.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้เนื้อหาการเรียนการสอนโปรแกรม Corel PhotoImpact ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กำลังศึกษาในปัจจุบัน โดยได้จัดทำเว็บไซต์ด้วย CMS (Content Management System) เป็นระบบที่นำมาใช้สร้างและบริหารเนื้อหาเว็บไซต์ ที่ชื่อว่า GCMS จัดการเนื้อหาเว็บไซต์โดยใช้ PHP ฐานข้อมูล MySQL ภาพกราฟิกภายในเว็บไซต์สร้างด้วยโปรแกรม Corel PhotoImpact บันทึกและตัดต่อวิดีโอด้วยโปรแกรม Camtasia Studio นำไฟล์วิดีโอ upload ที่ Youtube สร้างแบบทดสอบด้วยโปรแกรม Wondershare QuickCreator ภายใต้อ URL คือ [www.rachai.com/photoimpact](http://www.rachai.com/photoimpact) การนำเสนอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณสมบัติ

ดังต่อไปนี้  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.1.1 เมนูหลัก ประกอบด้วย

4.1.1.1.1 แนะนำการใช้บทเรียน เป็นเมนูที่ใช้แนะนำบทเรียนทั้งหมด อธิบายถึงปุ่มต่าง ๆ

4.1.1.1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง อธิบายให้ผู้เรียนทราบว่าหลังจากศึกษาบทเรียนจนจบแล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถในการใช้โปรแกรมด้านใดบ้าง

4.1.1.1.3 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนเข้าทำก่อนที่จะเรียนรู้ในบทเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

4.1.1.1.4 เนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

4.1.1.1.4.1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การตกแต่งข้อความ ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ต่อไปนี้

- (1) สร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษรตกแต่งบนชิ้นงาน
- (2) ตกแต่งตัวอักษรด้วยการกำหนดค่าเองและด้วย EasyPalette
- (3) เลือกใช้แบบอักษรได้เหมาะสมกับชิ้นงาน

4.1.1.1.4.2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การวาดภาพ ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ต่อไปนี้

- (1) การใช้งานเครื่องมือ Path Drawing Tool
- (2) การใช้งานเครื่องมือ Outline Drawing Tool
- (3) การใช้งานเครื่องมือ Line and Arrow Tool
- (4) การใช้งานเครื่องมือ Path Edit Tool

4.1.1.1.4.3 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การตัดต่อภาพ ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ต่อไปนี้

- (1) การใช้งานเครื่องมือ Crop Tool
- (2) การใช้งานเครื่องมือ Transform Tool
- (3) การใช้งานเครื่องมือ Standard Selection Tool
- (4) การใช้งานเครื่องมือ Lasso Tool
- (5) การใช้งานเครื่องมือ Magic Wand Tool

4.1.1.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนทำหลังจากเรียนรู้ครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้แล้ว เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ

4.1.1.1.6 ดาวน์โหลด เป็นส่วนที่ให้นักเรียนดาวน์โหลดไฟล์ประกอบบทเรียนได้

4.1.1.1.7 กระดานข่าว เป็นส่วนที่ให้ครูและนักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนสื่อสารข้อมูลความรู้ได้

4.1.1.1.8 ภาพผลงานนักเรียน เป็นส่วนที่ใช้แสดงผลงานที่นักเรียนได้สร้างและได้ส่งให้ครูได้ตรวจแล้ว จึงนำผลงานภาพเหล่านั้นมาเผยแพร่

4.1.1.1.9 เข้าสู่ระบบผู้ดูแล เป็นส่วนที่ใช้ผู้ดูแลระบบเข้าไปบริหารจัดการเว็บไซต์

ก่อนการศึกษาบทเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยนักเรียนจะต้องทำการ login ด้วยอีเมลของนักเรียนเพื่อที่จะได้ส่งผลคะแนนให้ผู้ดูแลระบบและส่งไปยังอีเมลของนักเรียนด้วย จากนั้นจึงศึกษาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ และทำหน่วยการเรียนรู้ จะมีแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดความรู้ที่ได้เรียนมาหลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถามครบแล้ว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีผลคะแนนขึ้นแสดงอัตโนมัติ หลังจากที่เรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว จะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่ได้เขียนโปรแกรมให้ข้อสอบเรียงลำดับใหม่และตัวเลือกรายการลำดับใหม่ในแต่ละข้อ โดยที่นักเรียนแต่ละคนจะได้ข้อสอบที่เรียงลำดับใหม่ไม่เหมือนกันเลย โดยตัวอย่างบทเรียนอยู่ในภาคผนวก ง

#### 4.1.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านละ 3 ท่าน เพื่อให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพก่อนนำไปทดลองใช้ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามรายการประเมินและรายด้าน

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.50	0.19	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.50	0.37	ดีมาก
รวมด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.52	0.36	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 สรุปผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านนั้น แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52$ ,  $S = 0.36$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านของรายการประเมินพบว่า รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ( $\bar{X} = 4.50$ ,  $S = 0.37$ ) รองลงมาคือ ด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.50$ ,  $S = 0.19$ )

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเนื้อหา จำแนกตามภาพรวม รายด้านและรายข้อ

รายการการประเมินด้านเนื้อหา	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านการดำเนินเรื่องและเนื้อหา</b>			
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี
1.2 บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	4.00	0.00	ดี
1.4 การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
1.6 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.7 บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน	4.00	0.00	ดี
1.8 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.9 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.10 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.11 ความสอดคล้องระหว่างคำถามระหว่างบทเรียนกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.58	0.16	ดีมาก
<b>2. ด้านภาพ ภาษาและเทคนิคการผลิตสื่อที่ใช้</b>			
2.1 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	4.00	0.00	ดี
2.2 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
2.3 บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ ๆ	4.33	0.58	ดี
รวม	4.50	0.25	ดีมาก
<b>3. ด้านสรุปและแบบทดสอบ</b>			
3.1 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.50	0.25	ดีมาก
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>4.50</b>	<b>0.19</b>	<b>ดีมาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทางด้านเนื้อหาในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.19$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการประเมินพบว่า รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นอันดับ 1 คือ การดำเนินเรื่องและเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.58, S = 0.16$ ) อันดับที่มีค่าเท่ากัน คือ ด้านภาพ ภาษาและเทคนิคการผลิตสื่อที่ใช้และด้านสรุปและแบบทดสอบ มีคุณภาพในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.25$ )

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พบว่ามีข้อเสนอเพิ่มเติมในการปรับปรุงส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพิ่มส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ

คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แสดงรายละเอียดดังนี้

**ตารางที่ 4.3** แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำแนกตามภาพรวม รายการ และรายข้อ

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ส่วนนำของบทเรียน</b>			
1.1 ความครอบคลุมของการให้คำแนะนำในการใช้บทเรียน เช่น จุดประสงค์, คำชี้แจงของบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความตรงประเด็นของการให้คำแนะนำในการใช้บทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.3 การสร้างความสนใจผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
รวม	4.44	0.19	ดี
<b>2. ด้านการสนับสนุนการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง</b>			
2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้การจัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 รูปแบบของกิจกรรมในห้องเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
2.4 แบบฝึกหัดทักษะระหว่างเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	3.33	0.58	ปานกลาง
รวม	4.50	0.29	ดีมาก
<b>3. ด้านการนำเสนอมีเดีย</b>			
3.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนนำเสนอ และส่วนควบคุมหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษรที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
3.5 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.6 ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก	4.67	0.58	ดีมาก
3.7 ความเหมาะสมของขนาดของภาพกราฟิก	4.67	0.58	ดีมาก
3.8 ความเหมาะสมของปุ่มควบคุม	4.33	0.58	ดี
3.9 เสียงบรรยายในคลิปวิดีโอมีความชัดเจน	4.00	0.00	ดี
3.10 ความเหมาะสมของเวลาในคลิปวิดีโอ	3.67	0.58	ดี
รวม	4.53	0.40	ดีมาก
<b>4. การออกแบบปฏิสัมพันธ์</b>			
4.1 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่ายสะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 การเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
4.3 การให้ผลย้อนกลับเสริมแรง	4.33	0.58	ดี
4.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียน	4.33	0.58	ดี
รวม	4.42	0.58	ดี
<b>5. การจัดการบทเรียน</b>			
5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5.3 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์, การใช้เมาส์, ฯลฯ	4.33	0.58	ดี
5.4 เครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น E-mail, Web Board, เป็นต้น	4.67	0.58	ดีมาก
5.5 ความเหมาะสมในการจัดการของบทเรียนเพื่อจัดเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน	4.67	0.58	ดีมาก
5.6 บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นอย่างอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
5.7 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5.8 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.63	0.40	ดีมาก
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>4.50</b>	<b>0.37</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.37$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีคุณภาพอันดับ 1 คือ ด้านการจัดการบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.63, S = 0.40$ ) ด้านที่มีคุณภาพอันดับ 2 คือ ด้านการนำเสนอมีเดีย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.53, S = 0.40$ ) ด้านที่มีคุณภาพอันดับ 3 คือ ด้านการสนับสนุนการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.29$ ) ด้านที่มีคุณภาพอันดับ 4 คือ ด้านส่วนนำของบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.44, S = 0.19$ ) และอันดับสุดท้าย คือ ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.42, S = 0.58$ )

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่ามีข้อเสนอเพิ่มเติมในส่วนของ การปรับปรุงแบบฝึกหัดทักษะระหว่างเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันให้มีความน่าสนใจ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงโดยเพิ่มตัวอย่างในแบบฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดโดยดูจากตัวอย่าง ทำให้นักเรียนให้ทำแบบฝึกหัดได้ง่ายยิ่งขึ้น

#### 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  มีรายละเอียดดังนี้

**ตารางที่ 4.4** ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คะแนน	นักเรียน (n=40)			เกณฑ์ที่กำหนด
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	
การทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	22	17.95	81.59	80 (E <sub>1</sub> )
การทดสอบหลังเรียน	30	24.38	81.27	80 (E <sub>2</sub> )

\*เกณฑ์ที่กำหนด E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> (80/80)

จากตารางที่ 4.4 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E<sub>1</sub> เท่ากับ 81.59 และ E<sub>2</sub> เท่ากับ 81.27 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> คือไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดสอบค่าทางสถิติ t-test แบบ Dependent Sample มีรายละเอียดดังนี้

**ตารางที่ 4.5** แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	t	p
ก่อนเรียน	40	10.84	2.96	40.17*	0.0000
หลังเรียน	40	24.38	2.28		

\*p ≤ 0.05

จากตารางที่ 4.5 พบนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

#### 5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา จำนวน 120 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยบทเรียน จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การตกแต่งข้อความ  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวาดภาพ  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การตัดต่อภาพ

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 แบบ  
เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินสื่อเรียนด้านเนื้อหา จำนวน 17 ข้อ และ ฉบับที่ 2 แบบประเมินสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 29 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rang Scale) 5 ระดับ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน หลังหน่วยการเรียนรู้และหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวน 30 ข้อ รวมทั้งหมด 30 คะแนน

3.2 แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวน 3 ฉบับ รวมทั้งหมด 22 ข้อ รวมทั้งหมด 22 คะแนน เพื่อเป็นการ คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1$  คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณจาก ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนตอบถูกต้อง) แบ่งเป็น หน่วยที่ 1 เรื่อง การตกแต่งข้อความ จำนวน 10 ข้อ ทั้งหมด 10 คะแนน หน่วยที่ 2 เรื่อง การวาดภาพ จำนวน 5 ข้อ ทั้งหมด 5 คะแนน และหน่วยที่ 3 เรื่อง การตัดต่อภาพ จำนวน 7 ข้อ ทั้งหมด 7 คะแนน

3.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวน 30 ข้อ รวมทั้งหมด 30 คะแนน

#### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอบหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน เข้าร่วมเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน

3. ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไข โดยนำไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 กลุ่ม ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4. ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการปรับปรุงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน โดยก่อนเริ่มเข้าสู่บทเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้นักเรียนทำการศึกษาเนื้อหา เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ แล้วทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ เมื่อทำการศึกษาคอบทุกเนื้อหาแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

#### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลสรุปรวมการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 โดยด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ  $E_1$  เท่ากับ 81.59 และ  $E_2$  เท่ากับ 81.27 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไม่ต่ำกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

### 5.2.1 อภิปรายผลเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า บทเรียนมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52, S = 0.24$ ) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียน ตามโครงสร้างที่ได้ออกแบบไว้ มีการเตรียมเนื้อหา ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ โดยเนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ มีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้รู้เดียวกัน เนื้อหามีความเหมาะสมกับการเรียนรู้โดยเกิดผลย้อนกลับของแบบฝึกหัดทันทีทันใด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) ได้กล่าวว่า เมื่อผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาภายในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดความรู้ผ่านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) โดยระบบสามารถตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติ พร้อมรายงานคะแนนของผู้เรียนได้รับทราบ ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ระดับดีมาก และสอดคล้องกับหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอนตามรูปแบบของ ADDIE model ของ Roderic, Sims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง 2545 : 130-134) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การพัฒนา 4) การนำไปใช้ 5) การประเมินผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิรัตน์ คุ่มคำ (2534 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในทุก ๆ ด้านหลังเรียนด้วยศิลปศึกษา ด้วยกลวิธีระดมสมองสูงกว่าก่อนการเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสอนศิลปะด้วยกลวิธีระดมสมองช่วยส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้พัฒนาสูงขึ้นได้ สอดคล้องกับ กัลยา ภูทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2555 : บทคัดย่อ) ที่ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยซินเนคติกส์นักเรียนมีพัฒนาความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความเข้าใจที่คงทน และสอดคล้องกับ Aniello (2004 : abstract) ที่ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังเรียนและมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังเรียนและมีการเพิ่มขึ้นอย่างน้อยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์ตามระดับความคิดสร้างสรรค์ตอนเริ่มต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) ยิ่งระดับเริ่มต้นต่ำเท่าไร ยิ่งมีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้นเท่านั้นแต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญตามเพศหรืออิทธิพลของกลุ่ม

### 5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน มีค่าเท่ากับ 81.59/81.27 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทั้งนี้เพราะว่าในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ มีกิจกรรมที่มีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจเรียน โดยในบทเรียนได้นำเสนอเนื้อหา ข้อความ รูปภาพ วิดีโอและแบบฝึกทักษะที่ช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนมากขึ้น โดยคลิปวิดีโอการสอนนั้น ผู้สอนได้นำประสบการณ์จากการสอนในภาคเรียนที่ผ่านมา นำมาสาธิตและบรรยายขั้นตอนการสร้างชิ้นงานด้วยวิธีที่ง่ายที่สุดเพื่อให้มีขั้นตอนการสร้างชิ้นงานน้อยที่สุด อธิบายอย่างช้า ๆ แต่กระชับ เพื่อให้ผู้เรียนได้จดจำขั้นตอนและฝึกปฏิบัติตามได้ทันที คลิปวิดีโอการสอนและแบบฝึกทักษะนั้นมีเนื้อหาสอดคล้องกัน รวมทั้งรูปแบบการสอนแบบซินเนคติกส์ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ให้ทำผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะได้อย่างอิสระ ไม่มีกรอบบังคับการสร้างชิ้นงาน อีกประการหนึ่งคือ จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีจำนวนข้อสอบไม่มากนัก จึงทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ซึ่งเป็นการสอบหลังจากผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้จนจบทันที จึงส่งผลให้ผู้เรียนยังคงสามารถจดจำบทเรียนได้เป็นอย่างดี

เมื่อพิจารณาค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.59/81.27 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการมากกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ทั้งนี้เนื่องจาก

5.2.2.1 ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมในส่วนที่ไม่เข้าใจได้หลายครั้ง การฝึกซ้ำไปซ้ำมาทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น สอดคล้องกับกฎแห่งการเรียนรู้ของ Thondrike (อ้างใน พรรณี ชูทัย. 2522 : 192-195) เกี่ยวกับกฎการฝึกหัด (Law of Exercise) คือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่ว สามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัด ทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดีเหมือนเดิม ผู้เรียนจึงต้องหมั่นฝึกฝน ฝึกซ้ำไปซ้ำมาจนมีความชำนาญ คล่องแคล่ว จดจำได้ นำไปสู่การปฏิบัติด้วยความเชี่ยวชาญ

5.2.2.2 การพัฒนาบทเรียนที่ให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปดูเนื้อหาในส่วนที่ตัวเองไม่เข้าใจได้ตลอดเวลาและในการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน ผู้เรียนสามารถอัปโหลดไฟล์ภาพกราฟิกส่งชิ้นงานไปยังครูผู้สอนและภาพกราฟิกนั้นจะแสดงในหน้าบทเรียน ทำให้ผู้เรียนทุกคนเห็นผลงานของตนเองและของผู้เรียนคนอื่นในห้อง ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นเพื่อให้ทำชิ้นงานเสร็จทันเวลา

เอกสารนี้จะได้นำผลงานเผยแพร่กับเพื่อนในห้องเรียน เกิดการเปรียบเทียบและวิจารณ์ผลงานอย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้สอนสามารถให้คำชมเชยและคำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนแก้ไขปรับปรุงและส่งไฟล์ภาพมาใหม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเสริมแรงของ Skinner (กรมวิชาการ. 2544 : 25) ที่ว่าผู้เรียนจะเกิดกำลังใจ ต้องการเรียนต่อไปเมื่อได้รับการเสริมแรงตามเวลาที่เหมาะสมและผู้เรียนได้รู้ผลคำตอบของตนเอง จะเป็นการเสริมแรงที่ทำให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป และยังสอดคล้องกับแนวคิดการเสริมแรงของ Thorndike (อ้างใน พรรณี ชูทัย. 2522 : 192-195) ที่ว่าในการสอนฝึกทักษะนั้น ครูควรเสริมแรงโดยการให้กำลังใจอย่างดีแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและรู้สึกประสบความสำเร็จในงานที่ทำ

### 5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 10.84 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.38 ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนต้องทำก่อนที่จะเริ่มเนื้อหา ซึ่งในขณะนั้นผู้เรียนยังไม่มีความรู้ในเนื้อหาจึงทำแบบทดสอบไปแบบคาดเดาและหลังจากเรียนเนื้อหาแล้วจึงทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งในขณะนั้นผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อแล้วจึงสามารถทำแบบทดสอบได้มากขึ้นและผลมาจากการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้มีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ รวมทั้งการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนที่แปลกใหม่สำหรับผู้เรียน ประกอบกับการนำเสนอเนื้อหาที่มีการนำภาพเคลื่อนไหวมาใช้ทำให้กระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้และสามารถทดลองทำได้ตามตัวอย่างที่วิดีโอสาธิตได้ เมื่อไม่เข้าใจหรือจำขั้นตอนการสร้างงานไม่ได้สามารถย้อนวิดีโอกลับไปทบทวนบทเรียนทำให้เกิดความรู้ ความจำ ความเข้าใจและสามารถนำไปใช้สร้างภาพกราฟิกสร้างสรรค์ได้ เมื่อจบการเรียนรู้แล้วมีการทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ สอดคล้องกับกรอบแนวคิดการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Bloom (1976 : 167-176) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้การประเมิน 3 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มาตรฐาน ง. 3.1 ม.4-6/3 ที่รูปแบบการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเข้ามาทำการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะกำหนดกรอบระยะเวลาในการให้ศึกษาเนื้อหาและให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนไปจนจบบทเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ความจำ ความเข้าใจ สามารถนำไปใช้สร้างภาพกราฟิกแบบต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งการใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์สอดคล้องกับ พิสิทธ์ ฌอน บัวนก และ ดร.ไพศาล สุวรรณน้อย (2554 : บทคัดย่อ) ที่ได้ผลการวิจัยพบว่า พบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ การใช้รูปแบบกิจกรรมซินเนคติกส์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีระดับความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง นอกจากนี้แรงจูงใจก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการเรียน ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวอยากรู้้อย่างเรียน แบบฝึกทักษะที่น่าสนใจและทำท้ายความคิดสร้างสรรค์จะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ผู้เรียนอยากทำอยากฝึกและเกิดการเรียนรู้ในที่สุด สอดคล้องกับ ชนิตดา จันทร์ค้อม (2557 : บทคัดย่อ) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลวัดอุปนนันทาราม ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.47/84.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.6667 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้ เพิ่มขึ้นร้อยละ 66.67 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถคนธ์ ดวงสุวรรณ (2548 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า การฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดริเริ่มสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยการวาดภาพบนกระดาษ ดังนั้นผู้สอนจึงควรส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในทุกด้าน โดยใช้เน้นด้านการคิดริเริ่มเป็นพิเศษเพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ยิ่งขึ้นไป เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มากที่สุด

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อความเข้าใจในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น
2. ผู้สอนควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการและวิธีการเรียน ทั้งนี้เพื่อที่จะให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ
3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตควรออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้ใช้งานได้ง่าย มีการเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียน และมีวิธีการโต้ตอบกับบทเรียนที่หลากหลายเพื่อให้เกิดผลย้อนกลับเสริมแรงยิ่งขึ้น

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก ที่อธิบายการสร้างภาพกราฟิกด้วยโปรแกรมอื่น ๆ เช่น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก ด้วยโปรแกรม Photolmpact
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีการสอนแบบปกติและการสอนแบบซินเนคติกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ไปบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**  
กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมวิชาการ. 2556. **หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พิมพ์ครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กัลยา ภูทอง. 2554. “การพัฒนาผลการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และความเข้าใจที่คงทน เรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบชั้นเนคติกส์”.  
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา. บัณฑิตศึกษา,  
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :  
อรุณการพิมพ์.
- กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์. 2537. **PHP เปลี่ยนวิธีการสร้างโฮมเพจอย่างมือโปร.** กรุงเทพฯ : วิตต์  
กรุ๊ป.
- จินตนา ช่วยด้วง. 2547. “การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ  
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต  
การมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ”. **วารสารครุศาสตร์.** 7(3) : 18-  
28.
- จรินทร์ ศรีทับทิม. 2551. “การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และทักษะปฏิบัติการวาดภาพสีของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีชินเนคติกส์กับเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอน  
สตรัคทีวิซิม”. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการเรียนรู้). พระนครศรีอยุธยา. บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2553. **การจัดการเรียนรู้แนวใหม่.** กรุงเทพฯ : สหมิตรพรินต์ติ้ง  
แอนด์พับลิชชิง.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. **เทคโนโลยีการศึกษา:ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- ชนิดดา จันทร์ค้อม. 2557. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”. วิทยานิพนธ์. โรงเรียนเทศบาลวัดอุปนนท์นันทาราม.
- ชลธิชา ชิวปรีชา. 2554 “ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ทำกิจกรรมศิลปะด้วยใบตอง”  
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐชา เดชดำรง. 2551. **คอมพิวเตอร์กราฟิกส์พื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าธนบุรี.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) นวัตกรรมเพื่อ  
คุณภาพการเรียนการสอน”. **วารสารศึกษาศาสตร์.** 28(1) : 87-94.

- ธงชัย ชิวปรีชา และ คณะ. 2526. การวัดผล 8-15. และประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วย 8-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นริศรา ลอยฟ้า. 2552. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นันทนา นิลมณี. 2550. “การพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนพระแท่นดงรังวิทยาการ”. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์นการพิมพ์.
- พรณี ชูทัย. 2522. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : วรุฒิกการพิมพ์.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : ซี เอ็ด ยูเคชั่น.
- พวงเพ็ญ สิงห์โตทอง. 2548. “การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการสำรวจค้นหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์”. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรร แยมพินิจ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ e- learning. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์ดี จำกัด.
- พิสิทธ์ อนุณ บัวกนก และ ดร.ไพศาล สุวรรณน้อย. 2554. “การพัฒนารูปแบบกิจกรรมชิ้นเน็คติกลงในการเรียนการสอนบนเว็บวิชากลยุทธ์การสร้างสรรค์โฆษณา เพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต”. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา). 11(3) : 5-10.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2548. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วิจารณ์ คุ่มคำ. 2534. “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมอง”. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาศิลปศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา. 2556. “เกี่ยวกับโรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา”. วารสารสายใย. 50(2) : 5-10.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2546. **สารานุกรมศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิรัตน์ คุ่มคำ. 2534. “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาด้วยวิธีการระดมสมอง” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วารี ว่องพินัยรัตน์. 2530. **การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.
- วีณา ประชากุล. 2547. “ของเล่นวัสดุปลายเปิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ปฐมวัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สรรรวิษฐ์ ห่อไพศาล. 2544. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่: กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ. **ศรีปทุมปริทัศน์**. 1(2) : 93-104.
- สุดารัตน์ ดวงสุดาวงศ์. 2550. **ความคิดสร้างสรรค์**. [Online]. Available : [www.thaigoodview.acom/library/teahcershow/.../P5N10.htm](http://www.thaigoodview.acom/library/teahcershow/.../P5N10.htm).
- สุวรรณ มะลิวัลย์. 2551. “การพัฒนาทักษะการอ่าน การคิด และการเขียน โดยใช้แนวคิดตามรูปแบบ Synectics Instructional Model ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุทธิกัญจน์ ทิพย์เกษร. 2545. “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการสอนแบบซินเนคติกส์”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555-2559**. กรุงเทพฯ : สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2556. **รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบ 3 (พ.ศ. 2554-2558)**. กรุงเทพฯ : สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- อรรรคนนท์ ดวงสุวรรณ. 2548. “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกและการวาดภาพของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี”. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต จิตวิทยาการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อารี พันธุ์มณี. 2537. **ความคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ.
- อารี รังสินันท์. 2527. **ความคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : ธนกิจการพิมพ์.
- Aniello, Joseph Anthony. “Teacher and Student Relationships for Improvement in Creativity”. **Dissertation Abstracts International**. 64(8) : 2755-A ; February, 2004.
- Bloom, B.S. 1976. **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw – Hill Book Company.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Bloyd, Jeanine Standard. "The Relation Between Stress, Hardiness and Creative Thinking," **Dissertation Abstracts International**. 64(8) : 4023-A ; February, 2004.
- Eysenck, J.J., Arnold, W, and Meili, R. 1972. **Encyclopedia of Psychology**. London : Search Press Limited.
- Gordon, W J.J. 1961. **Synerctics:The Development of creative Capacity**. New York : Harper & Row.
- Guilford, J.P. 1956. **Structure of Intellect Psychological**. New York : McGraw-Hill Book Co.
- Husen, T., and Postlethwaite, N.T. 1985. **The International Encyclopedia of Education. 2th ed**. New York : McGraw-Hill Inc.
- Hummell, Laura. 2006. Synerctics of Creative Thinking. **Technology Education Technology Teacher**. n.p. V66 n3 p.22-27.
- Joyce, B.& Weil. M. 2009. **Model of Teaching**. 6th ed. London : Allyn and Bacon.
- Khan Ed. 1997. Web Based Instruction. Education Technology Publications. (1997) : 403-406.
- Osborn, A.F. 1963. **Creative Imagination**. 3<sup>rd</sup> ed. NewYork : Charles Scridners Sons.
- Torrance, E.P. and R.E. Myers. 1962. **Creative Learning and Teaching**. New York : Good, Mead and Company.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ง ตัวอย่าง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคผนวก จ ผู้สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3275

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๒ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน นางสาวจีระพร สังขเวทย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

ด้วย นายราชัย แก้วยศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
วิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนา  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินแนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.  
ทรงศักดิ์ ไสวจุลเสถากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว  
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาว่า  
มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายราชัย  
แก้วยศ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเขียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับการอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง  
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุธี สุนทรภณภพค์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-367-6960

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3275

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน นายนิรมิช เพ็ชรประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

ด้วย นายราชัย แก้วยศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินแนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร. ทนงศักดิ์ โสวัจจสสากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าว เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายราชัย แก้วยศ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับการอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง  
อิมมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กวักับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณะบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-367-6960

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3275

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๒ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน นายคมกริช ช้อนบุญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

ด้วย นายราชัย แก้วยศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.บุญจันทร์ ธีลันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร. พงศักดิ์ ไสวจุลสวาทกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหานี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายราชัย แก้วยศ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับการอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-367-6960

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3275

คณะกรรมการ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
เรียน ดร.ทศพร แสงสว่าง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคโนโลยีมีลิขสิทธิ์)

ด้วย นายราชัย แก้วยศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
วิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนา  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.  
ทรงศักดิ์ ไสวจุลเสถากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการชุดนี้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว  
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการ  
ผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย  
ของ นายราชัย แก้วยศ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับการอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง  
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรภณพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณะบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-367-6960

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3275

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๒ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคโนโลยีมีเดีย)

ด้วย นายราชัย แก้วยศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินแนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ร่างสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.บุญจันทร์ ธีลันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร. ทนงศักดิ์ ไสวจัสสลากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเชื่อมโยงกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายราชัย แก้วยศ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับการอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-367-6960

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3275

คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
เรียน ผศ.อรอนงค์ วิริยานุรักษ์นคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคโนโลยีมีเดีย)

ด้วย นายราชัย แก้วยศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
วิทยาศาสตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนา  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินแนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.  
ทองศักดิ์ ไสวจิรสกลกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว  
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการ  
ผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย  
ของ นายราชัย แก้วยศ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับการอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง  
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-367-6960

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0493



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

3 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขออนุมัติครุฑให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ  
2. แบบสอบถาม

ด้วย นายราชัย แก้วยศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทองศักดิ์ ไสวจัสตฤกษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขออนุมัติครุฑจากท่านโปรดอนุญาตให้ นายราชัย แก้วยศ เก็บข้อมูลโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทดลองสอนกับนักเรียน ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพบทเรียน

### บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติคส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ด้านเนื้อหา)

#### คำชี้แจง

1. แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติคส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทั้งหมด 1 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

2. แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติคส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์ อดุสากรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติคส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นายราชัย แก้วยศ

ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

**ประเภท :** บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติกส์

**เรื่อง :** คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**คำชี้แจง :** โปรดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมรายการต่างๆ ด้วยการทำเครื่องหมาย ✓  
ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุดและโปรดตอบทุกข้อ

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>					
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์					
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
1.3 ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
<b>2. การใช้ภาษา</b>					
2.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน					
2.3 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....  
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพบทเรียน

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติคส์

เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

### คำชี้แจง

1. แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติคส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2. แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติคส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติคส์ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นายราชัย แก้วยศ

ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

**ประเภท :** บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนติกส์

**เรื่อง :** คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**คำชี้แจง :** โปรดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมรายการต่างๆ ด้วยการทำเครื่องหมาย ✓  
ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุดและโปรดตอบทุกข้อ

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
<b>1. ส่วนนำของบทเรียน</b>					
1.1 ความครอบคลุมของการให้คำแนะนำในการใช้บทเรียน เช่น จุดประสงค์, คำชี้แจงของบทเรียน, เมนูหลัก					
1.2 ความตรงประเด็นของการให้คำแนะนำในการใช้บทเรียน					
1.3 การสร้างความสนใจผู้เรียน					
<b>2. ด้านการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง</b>					
2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสม					
2.2 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้การจัดกิจกรรม มีความสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้					
2.3 รูปแบบของการจัดกิจกรรมในห้องเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน					
2.4 แบบฝึกหัดทักษะระหว่างเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน					
<b>3. ด้านการนำเสนอ 멀티มีเดีย</b>					
3.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนนำเสนอ และส่วนควบคุมหน้าจอ					
3.2 ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ					
3.3 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษรที่ใช้					
3.4 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
3.5 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังบทเรียน					
3.6 ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟิก					
3.7 ความเหมาะสมของขนาดของภาพกราฟิก					
3.8 ความเหมาะสมของปุ่มควบคุม					
3.9 เสียงบรรยายในคลิปวิดีโอมีความชัดเจน					
3.10 ความเหมาะสมของเวลาในคลิปวิดีโอ					

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
<b>4. การออกแบบปฏิสัมพันธ์</b>					
4.1 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่ายสะดวก					
4.2 การเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียน					
4.3 การให้ผลย้อนกลับเสริมแรง					
4.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียน					
<b>5. การจัดการบทเรียน</b>					
5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน					
5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน					
5.3 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์, การใช้เมาส์, ฯลฯ					
5.4 เครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น E-mail, Web Board, Chat เป็นต้น					
5.5 ความเหมาะสมในการจัดการของบทเรียนเพื่อจัดเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน					
5.6 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน					
5.7 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน					
5.8 ความสอดคล้องระหว่างคำถามระหว่างบทเรียนกับเนื้อหา					
5.9 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน					
5.10 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....

( )

ผู้ประเมิน

วันที่...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับผู้เชี่ยวชาญ  
เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา มีทั้งหมด 30 หน้า จำนวน 56 ข้อ เป็นการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ
  2. เนื้อหาของแบบทดสอบ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา เป็นเนื้อหาจากโปรแกรม Corel PhotoImpact X3 ซึ่งเป็นโปรแกรมแก้ไขและตกแต่งภาพ ที่ใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา
  3. แบบทดสอบ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
  4. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อมี 3 ค่า ดังนี้
 

+1	หมายถึง	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
0	หมายถึง	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้หรือไม่
-1	หมายถึง	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
- ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนเรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา

ราชัย แก้วยศ  
ผู้วิจัย

แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับผู้เชี่ยวชาญ  
เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อสอบมีจำนวน 56 ข้อ ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การตกแต่งข้อความ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวาดภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การตัดต่อภาพ

มี 10 จุดประสงค์ ดังนี้

จุดประสงค์ที่ 1 ผู้เรียนสามารถสร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษรตกแต่งบนชิ้นงานได้

จุดประสงค์ที่ 2 ผู้เรียนสามารถตกแต่งตัวอักษรด้วยการกำหนดค่าเองและด้วย EasyPalette ได้

จุดประสงค์ที่ 3 ผู้เรียนสามารถเลือกใช้แบบอักษรได้เหมาะสมกับชิ้นงานได้

จุดประสงค์ที่ 4 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Path Drawing Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 5 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Outline Drawing Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 6 ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Line and Arrow ได้

จุดประสงค์ที่ 7 ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Path Edit Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 8 ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Crop Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 9 ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Transform Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 10 ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Standard Selection Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 11 ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Lasso Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 12 ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Magic Wand Tool ได้

**ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ**  
**เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

ชื่อหน่วย / จุดประสงค์การเรียนรู้	น้ำหนัก คะแนน	ระดับพฤติกรรมการวัด		
		ความรู้/ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้
<b>1. การตกแต่งข้อความ</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>
1. ผู้เรียนสามารถสร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษร ตกแต่งบนชิ้นงานได้	5	5	0	0
2. ผู้เรียนสามารถตกแต่งตัวอักษรด้วยการกำหนดค่าเอง และด้วย EasyPalette ได้	15	3	6	6
3. ผู้เรียนสามารถเลือกใช้แบบอักษรได้เหมาะสมกับชิ้นงานได้	10	3	5	2
<b>2. การวาดภาพ</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
1. ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Path Drawing Tool ได้	4	1	1	2
2. ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Outline Drawing Tool ได้	1	0	0	1
3. ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Line and Arrow ได้	1	1	0	0
4. ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Path Edit Tool ได้	3	1	1	1
<b>3. การตัดต่อภาพ</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
1. ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Crop Tool ได้	5	3	1	1
2. ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Transform Tool ได้	4	0	2	2
3. ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Standard Selection Tool ได้	3	1	0	2
4. ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Lasso Tool ได้	3	1	0	2
5. ผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Magic Wand Tool ได้	2	1	0	1
<b>รวม</b>	<b>56</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>20</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

### เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับดุลยพินิจของท่าน โดยแต่ละข้อมีคะแนนที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้  
 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้หรือไม่  
 -1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

ตัวเลือกที่เป็นตัวหนาคือคำตอบที่ถูกต้องของข้อนั้น







คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การตกแต่งข้อความ</b> <b>จุดประสงค์ที่ 1 ผู้เรียนสามารถสร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษรตกแต่งบนชิ้นงานได้</b>					
1. ข้อใดคือเครื่องมือที่ใช้สำหรับพิมพ์ข้อความในภาพกราฟิก ก. Pick Tool ข. Standard Selection Tool <b>ค. Text Tool</b> ง. Transform Tool	ความรู้ ความจำ				
2. ข้อใดคือการจัดวางข้อความกึ่งกลางบรรทัด ก.  ข.  ค.  ง. 	ความรู้ ความจำ				
3. ข้อความใดเป็นการปรับขนาดตัวอักษรที่ไม่ถูกต้อง ก. ใช้เครื่องมือ Pick Tool ในการปรับขนาด ข. ปรับตัวเลขในช่อง Specify the font size ค. ใช้เครื่องมือ Text Tool ในการปรับขนาด ง. ใช้เครื่องมือ Transform Tool ปรับขนาด	ความรู้ ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. แบบอักษรใด เป็นแบบอักษรที่เหมาะสมกับข้อความ ที่เป็นทางการในงานราชการ ก. Arial ข. Layji MaHaNiYom <b>ค. Th SarabunPSK</b> ง. Times New Roman	ความรู้ ความจำ				
5. ข้อใดคือการใช้แบบอักษรมาตรฐานราชการไทยที่ ชื่อว่า Th Niramit AS ก. โรงเรียนของเราน่าอยู่ คุณครูใจดีทุกคน ข. โรงเรียนของเราน่าอยู่ คุณครูใจดีทุกคน <b>ค. โรงเรียนของเราน่าอยู่ คุณครูใจดีทุกคน</b> ง. โรงเรียนของเราน่าอยู่ คุณครูใจดีทุกคน	ความรู้ ความจำ				
จุดประสงค์ที่ 2 ผู้เรียนสามารถตกแต่งตัวอักษรด้วยการกำหนดค่าเองและด้วย EasyPalette ได้					
6. จากภาพด้านล่างเป็นการตกแต่งตัวอักษรด้วย เครื่องมือใด  ก. เครื่องมือ Gradient Tool ข. คำสั่ง 3D Round ค. เครื่องมือ Paint Bucket Tool <b>ง. คำสั่ง Border และ Shadow</b>	ความเข้าใจ				
7. จากภาพด้านล่าง ไม่ได้เกิดจากการใช้คำสั่งใด  ก. กำหนดสีเป็นสีน้ำเงิน ข. เปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร <b>ค. ทำให้เป็นข้อความ 3 มิติ</b> ง. ทำให้เป็นข้อความมีเงา	ความเข้าใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้






คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8 - 9</p>  <p>8. ข้อความจากภาพมีขอบสีขาว เนื่องจากได้กำหนดที่ส่วนใด</p> <p>ก. ส่วน A ข. ส่วน B ค. ส่วน C ง. ส่วน D</p>	ความเข้าใจ				
<p>9. จากภาพด้านล่าง ข้อความนี้เป็นข้อความ 3 มิติ เพราะได้กำหนดค่าที่ส่วนใด</p>  <p>ก. ส่วน A ข. ส่วน B ค. ส่วน C ง. ส่วน D</p>	ความรู้ ความจำ				
<p>10. จากภาพด้านล่างเป็นส่วนหนึ่งของ Attribute Toolbar ของเครื่องมือ Text tool ไม่สามารถกำหนดสิ่งใดได้</p>  <p>ก. ทำให้เป็นอักษรตัวหนา ข. เพิ่มขนาดตัวอักษร ค. ทำตัวอักษรขีดเส้นใต้ ง. กำหนดให้เป็นข้อความกึ่งกลาง</p>	ความเข้าใจ				

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>11. ในส่วน A สามารถแก้ไขข้อความได้อย่างไร</p> <p>ก. ซีดเส้นใต้ข้อความนั้น</p> <p>ข. เปลี่ยนข้อความ</p> <p>ค. ทำให้เป็นตัวอักษรตัวหนา</p> <p>ง. ขยายขนาดตัวอักษร</p>	ความเข้าใจ				
<p>12. จากภาพส่วน C ไม่สามารถกำหนดสิ่งใดได้</p>  <p>ก. ทำให้เป็นข้อความตัวหนา</p> <p>ข. ทำให้เป็นข้อความมีขอบสีขาว</p> <p>ค. ทำให้ข้อความมีขอบขนาด 6 หน่วย</p> <p>ง. เปลี่ยนขนาดขอบของข้อความได้</p>	ความรู้ ความจำ				
<p>13. การกำหนดค่าดังภาพ ข้อความควรจะแสดงผลแบบใด</p>  <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	การนำไปใช้				


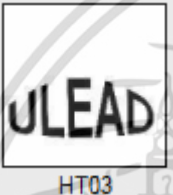
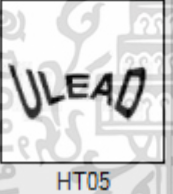

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>14. การตกแต่งตัวอักษรด้วยการใช้สีแบบไล่เฉดสี ดังภาพ เป็นการใช้ออปเพ็คในข้อใด</p>  <p>ก. Fade-Out  <b>ข. Gradient Fill</b>          ค. Magic Texture Fill          ง. Natural Texture Fill</p>	การนำไปใช้				
<p>15. การสร้างข้อความโดยใช้สีแบบไล่เฉดสีจำนวน 2 สี ควรแสดงผลได้ดังภาพใด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	การนำไปใช้				
<p>16. การทำให้ข้อความโค้ง ดังภาพ ทำได้ด้วยคำสั่งใด</p>  <p>ก. Edit --&gt; Rotate and Flip --&gt; 180          ข. Adjust --&gt; Invert          ค. Effect --&gt; Creative --&gt; Type Effect  <b>ง. Object --&gt; Wrap --&gt; Bend</b></p>	ความรู้ ความจำ				






เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>17. พิมพ์ข้อความว่า CHAMNAN.SCHOOL แล้วกำหนดรูปแบบใน EasyPalette ดังภาพ</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>ข้อความที่ได้น่าจะแสดงผลอย่างไร</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>					
<p>18. ในการกำหนดค่าตัวอักษรโค้งแบบ Wrap ต้องคำนึงถึงสิ่งใดมากที่สุด</p> <p>ก. ความโค้งของข้อความ โค้งมากยิ่งดี</p> <p>ข. จำนวนหยักในข้อความ มีหยักน้อยยิ่งดี</p> <p><b>ค. ความชัดเจนของข้อความ ต้องอ่านได้ง่าย</b></p> <p>ง. ความยาวของข้อความที่พิมพ์ ต้องไม่สั้นเกินไป</p>	ความเข้าใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น	ข้อเสนอแนะ
<p>19. ในการทำตัวอักษรให้อยู่ในลักษณะดังภาพ</p> <p><b>คำนิยม ๑๒ ประการ</b></p> <p>ต้องเลือกรูปแบบใดใน EasyPalette</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	การนำไปใช้		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>20. ต้องการสร้างข้อความในลักษณะดังภาพ</p>  <p>ต้องการหาค่าอย่างไรใน EasyPalette</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>					
	การนำไปใช้				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์ที่ 3 ผู้เรียนสามารถเลือกใช้แบบอักษรได้เหมาะสมกับชิ้นงานได้					
21. ข้อใดใช้แบบอักษรเหมาะสมกับงานที่สุด ก. <b>ระวิงสุณ์ขด</b> ข. <b>ระอ้งสุษ์ขด</b> ค. <b>ระวิงสุณ์ขด</b> ง. <b>ระวิงสุณ์ขด</b>	ความเข้าใจ				
22. ข้อความใดใช้แบบอักษรได้ไม่เหมาะสมกับงาน ก. <b>ประกาศ ช.ส.ว.</b> ข. <b>ประกาศ ช.ส.ว.</b> ค. <b>ประกาศ ช.ส.ว.</b> ง. <b>ประกาศ ช.ส.ว.</b>	ความเข้าใจ				
23. ข้อใดใช้แบบอักษรได้ไม่ตรงกับต้นฉบับ ก. <b>Harry Potter</b> ข. <b>SPIDER MAN</b> ค. <b>PIRATES</b> ง. <b>Transformers</b>	ความรู้ ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้






คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>24. ข้อใดใช้แบบอักษรได้ตรงกับต้นฉบับที่สุด</p> <p>ก. กวน มิน โอ</p> <p>ข. คิดถึง..วิชา</p> <p>ค. พิมพ์..พระโขนง</p> <p>ง. ฝากไว้ในภายหลัง</p>	<p>ความรู้</p> <p>ความจำ</p>				
<p>25. ตัวอักษรที่ใช้งานกันในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ ๆ ข้อใดไม่ใช่รูปแบบที่เป็นปัจจุบัน</p> <p>ก. Font แบบ Serif</p> <p>ข. Font แบบ San Serif</p> <p>ค. Font แบบ Antique</p> <p>ง. Font แบบ San Antique</p>	<p>ความรู้</p> <p>ความจำ</p>				
<p>26. ข้อใดกล่าวถูกต้องในการเลือกแบบอักษร (Font) มาใช้ในงานออกแบบแนวศิลป์</p> <p>ก. ใช้ Font ที่มีความหมาย อ่านแล้วต้องคิดตาม</p> <p>ข. เลือก Font ที่เข้าใจได้ง่าย สบายตา</p> <p>ค. เลือก Font ที่ดูแล้วอ่านออกทันที</p> <p>ง. ใช้ Font แบบใดก็ได้ที่เข้ากับพื้นหลัง</p>	<p>ความเข้าใจ</p>				
<p>27. การวางตำแหน่งตัวอักษรข้อใดไม่เหมาะสม</p> <p>ก. วางเรียงลำดับจากซ้ายไปขวา</p> <p>ข. วางเรียงลำดับจากบนลงล่าง</p> <p>ค. วางเรียงลำดับจากขวามาซ้าย</p> <p>ง. วางให้ตัวอักษรเด่นอยู่ตรงกลาง</p>	<p>ความเข้าใจ</p>				
<p>28. ในการออกแบบภาพด้วยอักษร 1 งาน ข้อใดใช้แบบอักษรได้ไม่เหมาะสม</p> <p>ก. ใช้ Font ให้หลากหลายรูปแบบ</p> <p>ข. ใช้ Font แบบเดิมทั้งชิ้นงาน</p> <p>ค. ใช้ Font เดิมแต่ให้มีความหนาบ้าง เอียงบ้าง</p> <p>ง. ใช้ Font ในทิศทางเดียวกันกับอารมณ์ภาพ</p>	<p>ความเข้าใจ</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต





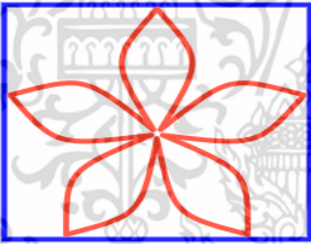




ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>29. ภาพต่อไปนี้ อารมณ์ของแบบอักษรและ อารมณ์ของภาพไม่ไปในทิศทางเดียวกัน</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	การนำไปใช้				
<p>30. การใช้แบบอักษรให้ไปด้วยกันในทิศทางเดียวกัน กับความหมาย ของคำว่า “น่ารัก” คือข้อใด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	การนำไปใช้				









เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวาดภาพ</b> <b>จุดประสงค์ที่ 4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ Path Drawing Tool ได้</b>					
31. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของการวาดภาพในโปรแกรม Photo Impact ก. หลักการเหมือนกับการระบายสี ข. ใช้เส้นพาดในการตัดให้เกิดรูปร่างต่างๆ ค. เป็นลักษณะของภาพเวกเตอร์ ง. รูปทรงที่เกิดจากการวาดสามารถย่อขยายได้ไม่มีผลกับพิกเซล	ความเข้าใจ				
32. เครื่องมือในข้อใดใช้ในการสร้างเส้นพาดที่มีรูปทรงอิสระ ก. Rectangle Tool ข. Pen Tool ค. Polygon Tool ง. Part Drawing Tool	ความรู้ ความจำ				
33. จากภาพ เป็นการใช้เครื่องมือใดในการวาดภาพ  ก.  Path Drawing Tool ข.  Outline Drawing Tool ค.  Line and Arrow Tool ง.  Path Edit Tool	การนำไปใช้				





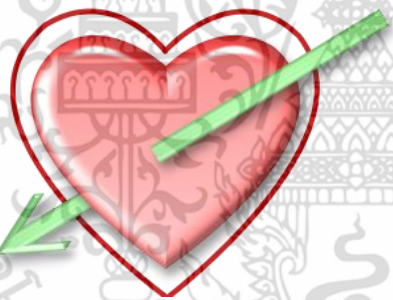




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>34. การวาดรูปผีเสื้อที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้ ต้องใช้เครื่องมือใด</p> <p>ก.  Path Drawing Tool</p> <p>ข.  Outline Drawing Tool</p> <p>ค.  Line and Arrow Tool</p> <p>ง.  Path Edit Tool</p>	การนำไปใช้				
จุดประสงค์ที่ 5 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ Outline Drawing Tool ได้					
<p>35. จากภาพ เป็นการใช้เครื่องมือใดในการวาดภาพ</p>  <p>ก.  Path Drawing Tool</p> <p>ข.  Outline Drawing Tool</p> <p>ค.  Line and Arrow Tool</p> <p>ง.  Path Edit Tool</p>	การนำไปใช้				


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์ที่ 6 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ Line and Arrow Tool ได้					
<p>36. ต้องการวาดภาพเส้นลูกศรสองทิศทาง ต้องใช้เครื่องมือใด</p> <p>ก.  Path Drawing Tool</p> <p>ข.  Outline Drawing Tool</p> <p>ค.  Line and Arrow Tool</p> <p>ง.  Path Edit Tool</p>					
จุดประสงค์ที่ 7 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ Path Edit Tool ได้					
<p>37. ภาพต่อไปนี้ ในส่วนของ B เกิดจากการใช้เครื่องมือใด</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>ขำขานฎา → ขำขานฎา → ขำขานฎา</p> <p>A                      B                      C</p> </div> <p>ก.  Path Drawing Tool</p> <p>ข.  Outline Drawing Tool</p> <p>ค.  Line and Arrow Tool</p> <p>ง.  Path Edit Tool</p>					การนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>38. เครื่องมือใดที่สามารถแก้ไขรูปร่างรูปทรงได้ตามต้องการ</p> <p>ก.  Path Drawing Tool</p> <p>ข.  Outline Drawing Tool</p> <p>ค.  Line and Arrow Tool</p> <p>ง.  Path Edit Tool</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>				
<p>39. ภาพต่อไปนี้ ไม่ได้ใช้เครื่องมือใด</p>  <p>ก.  Path Drawing Tool</p> <p>ข.  Outline Drawing Tool</p> <p>ค.  Line and Arrow Tool</p> <p>ง.  Path Edit Tool</p>	<p>ความเข้าใจ</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การตัดต่อภาพ</b> <b>จุดประสงค์ที่ 8 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ Crop Tool ได้</b>					
40. เครื่องมือ Crop Tool มีหน้าที่ทำอย่างไรกับภาพ  <p>ก. ตัดส่วนของภาพที่เลือกเก็บไว้            ข. ลบส่วนที่เลือกทิ้งไป            ค. ขยายหรือย่อภาพ            ง. ตัดส่วนของภาพที่เลือกทิ้งไป</p>	ความรู้ ความจำ				
41. การทำภาพหน้าตรงขนาด 1 นิ้ว ต้องตัดภาพให้มีอัตราส่วนเท่าใด ก. 1 : 1 ข. 1 : 2 <b>ค. 3 : 4</b> ง. 16 : 9	ความรู้ ความจำ				
42. การทำภาพขนาด 1 นิ้ว หมายถึงภาพนั้นมีขนาดเท่าใด ก. ด้านสูง 1 นิ้ว ด้านกว้าง 1 นิ้ว <b>ข. ด้านสูง 1 นิ้ว ด้านกว้าง 1.34 นิ้ว</b> ค. ด้านกว้าง 1 นิ้ว ด้านสูง 1.34 นิ้ว ง. ด้านกว้าง 1 นิ้ว ด้านสูง 2 นิ้ว	ความรู้ ความจำ				
43. การทำภาพ 1 นิ้ว ในกระดาษขนาด 4X6 นิ้ว จะได้ภาพ 1 นิ้ว มากสุดจำนวนกี่ภาพ ก. 8 ภาพ ข. 12 ภาพ <b>ค. 16 ภาพ</b> ง. 24 ภาพ	ความเข้าใจ				
44. เมื่อนักเรียนถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัลแล้วต้องการนำภาพนั้นไปล้างที่ร้านอัดรูปให้ได้ภาพขนาดจัมโบ้ ข้อใดคือการตัดขนาดของภาพที่ต้องการ <b>ก. 4" X 6" Photo</b> ข. Vertical 5" X 7" Photo ค. Portrait Letter Paper 8.5" X 11" ง. Greeting Card 7" X 4.1"	การนำไปใช้				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้










คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์ที่ 9 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ Transform Tool ได้					
<p>ภาพต่อไปนี้เป็นคำถามเกี่ยวกับเครื่องมือ Transform Tool  ตอบคำถามข้อ 45 – 48</p>  <p>45. การกลับภาพจากซ้ายไปขวาดังภาพ ต้องใช้เครื่องมือส่วนใด</p>  <p>ก. A ข. B ค. C ง. D</p>					
<p>46. การหมุนภาพให้เอียงขวา 30 องศา ต้องใช้เครื่องมือส่วนใด</p> <p>ก. A ข. B ค. C ง. D</p>					การนำไปใช้
<p>47. ในส่วน D ทำให้ทราบสิ่งใด</p> <p>ก. ภาพกว้าง 1024 Cm ข. เป็นภาพขนาด A4 ค. ลดขนาดภาพไม่เสียรูปทรง ง. ภาพมีพื้นหลังสีขาว</p>					ความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้










คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>48. จากภาพ ภาพด้านบนเปลี่ยนเป็นภาพด้านล่าง ด้วยการเปลี่ยนรูปทรงภาพด้วยเครื่องมือใด</p>  <p>ก.  Resize</p> <p>ข.  Slant</p> <p>ค.  Distort</p> <p>ง.  Perspective</p>	การนำไปใช้				
จุดประสงค์ที่ 10 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ Standard Selection Tool ได้					
<p>49. จากภาพเป็นการเลือกส่วนหนึ่งของภาพ ภาพด้านขวาเกิดจากการใช้เครื่องมือ Selection แบบใด</p>  <p>ก.  Standard Selection Tool</p> <p>ข.  Lasso Tool</p> <p>ค.  Magic Wand Tool</p> <p>ง.  Bezier Curve Tool</p>	การนำไปใช้				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

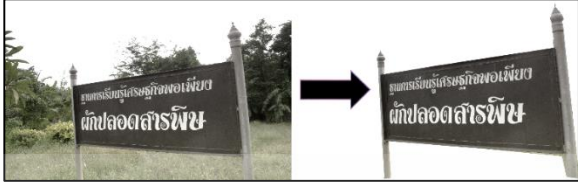








ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>50. การเลือกส่วนหนึ่งของภาพเป็นวงรีควรใช้เครื่องมือใด</p> <p>ก.  Standard Selection Tool</p> <p>ข.  Lasso Tool</p> <p>ค.  Magic Wand Tool</p> <p>ง.  Bezier Curve Tool</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>				
<p>51. จากภาพเป็นการเลือกส่วนหนึ่งของภาพ ภาพด้านขวาเกิดจากการใช้เครื่องมือ Selection แบบใด</p>  <p>ก.  Standard Selection Tool</p> <p>ข.  Lasso Tool</p> <p>ค.  Magic Wand Tool</p> <p>ง.  Bezier Curve Tool</p>	<p>การนำไปใช้</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์ที่ 11 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ Lasso Tool ได้					
<p>52. เครื่องมือใดใช้เลือกส่วนของภาพได้อิสระตามต้องการ</p> <p>ก.  Standard Selection Tool</p> <p>ข.  Lasso Tool</p> <p>ค.  Magic Wand Tool</p> <p>ง.  Bezier Curve Tool</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>				
<p>53. การตัดต่อภาพบุคคลดั่งภาพ ดังภาพต้องใช้เครื่องมือ Selection แบบใด</p>  <p>ก.  Standard Selection Tool</p> <p>ข.  Lasso Tool</p> <p>ค.  Magic Wand Tool</p> <p>ง.  Bezier Curve Tool</p>	<p>การนำไปใช้</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>54. จากภาพเป็นการเลือกส่วนหนึ่งของภาพ ภาพด้านขวาเกิดจากการใช้เครื่องมือ Selection แบบใด</p>  <p>ก.  Standard Selection Tool</p> <p>ข.  Lasso Tool</p> <p>ค.  Magic Wand Tool</p> <p>ง.  Bezier Curve Tool</p>	การนำไปใช้				
จุดประสงค์ที่ 12 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ Magic Wand Tool ได้					
<p>55. เครื่องมือใดที่ใช้เลือกส่วนของภาพที่เป็นสีเดียวกัน</p> <p>ก.  Standard Selection Tool</p> <p>ข.  Lasso Tool</p> <p>ค.  Magic Wand Tool</p> <p>ง.  Bezier Curve Tool</p>	ความรู้ ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางแสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ( IOC )  
เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อสอบ ข้อที่	ผลการประเมิน			$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
5	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบ ข้อที่	ผลการประเมิน			$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3			
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
23	0	0	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
24	0	0	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
25	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
31	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบ ข้อที่	ผลการประเมิน			$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3			
41	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

จากตาราง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ข้อสอบทั้งหมด 56 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมาก จำนวน 49 ข้อ สอดคล้องระดับปานกลาง จำนวน 3 ข้อ และไม่สอดคล้อง จำนวน 4 ข้อ ดังนั้นได้ข้อสอบที่สามารถใช้ได้จำนวน 52 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ  
เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	p	แปลความหมาย (p)	r	แปลความหมาย (r)	การวิเคราะห์
1	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
2	0.73	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
3	0.63	ง่าย	0.33	สูง	ใช้ได้
4	0.50	ปานกลาง	0.47	สูงมาก	ใช้ได้
5	0.70	ง่าย	0.47	สูงมาก	ใช้ได้
6	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
7	0.53	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
8	0.60	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
9	0.70	ง่าย	0.47	สูงมาก	ใช้ได้
10	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
11	0.60	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
12	0.53	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
13	0.63	ง่าย	0.47	สูงมาก	ใช้ได้
14	0.63	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
15	0.63	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
16	0.60	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
17	0.57	ปานกลาง	0.33	สูง	ใช้ได้
18	0.63	ง่าย	0.33	สูง	ใช้ได้
19	0.53	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
20	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	p	แปลความหมาย (p)	r	แปลความหมาย (r)	การวิเคราะห์
21	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
22	0.73	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
23	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
24	0.50	ปานกลาง	0.33	สูง	ใช้ได้
25	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
26	0.53	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
27	0.70	ง่าย	0.33	สูง	ใช้ได้
28	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
29	0.63	ง่าย	0.33	สูง	ใช้ได้
30	0.63	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
31	0.37	ยาก	0.07	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
32	0.70	ง่าย	0.33	สูง	ใช้ได้
33	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
34	0.63	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
35	0.53	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
36	0.60	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
37	0.57	ปานกลาง	0.33	สูง	ใช้ได้
38	0.63	ง่าย	0.33	สูง	ใช้ได้
39	0.53	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
40	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
41	0.50	ปานกลาง	0.33	สูง	ใช้ได้
42	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
43	0.53	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	p	แปลความหมาย (p)	r	แปลความหมาย (r)	การวิเคราะห์
44	0.50	ปานกลาง	0.33	สูง	ใช้ได้
45	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
46	0.53	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
47	0.53	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ใช้ได้
48	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
49	0.70	ง่าย	0.33	สูง	ใช้ได้
50	0.73	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
51	0.53	ปานกลาง	0.47	สูงมาก	ใช้ได้
52	0.60	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก ง

ตัวอย่าง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์  
เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายราชัย แก้วยศ  
www.rachai.com

View More >

คลิกเพื่อเข้าสู่บทเรียน

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION  
ON CREATIVITY COMPUTER GRAPHIC  
FOR SECONDARY LEVEL 6

PhotoImpact X3

ภาพที่ ง.1 ภาพหน้าจอบริษัทหลัก www.rachai.com

www.rachai.com

โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา  
CHAMNANSAMAKKHIWITTAYA SCHOOL

ห้องเรียนคอมพิวเตอร์

ครูราชัย แก้วยศ

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์  
A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON CREATIVITY COMPUTER GRAPHIC

หน้าหลัก

A<sup>-</sup> A A<sup>+</sup>

Mainmenu

- ▶ แนะนำการไว้บทเรียน
- ▶ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ยินดีต้อนรับ

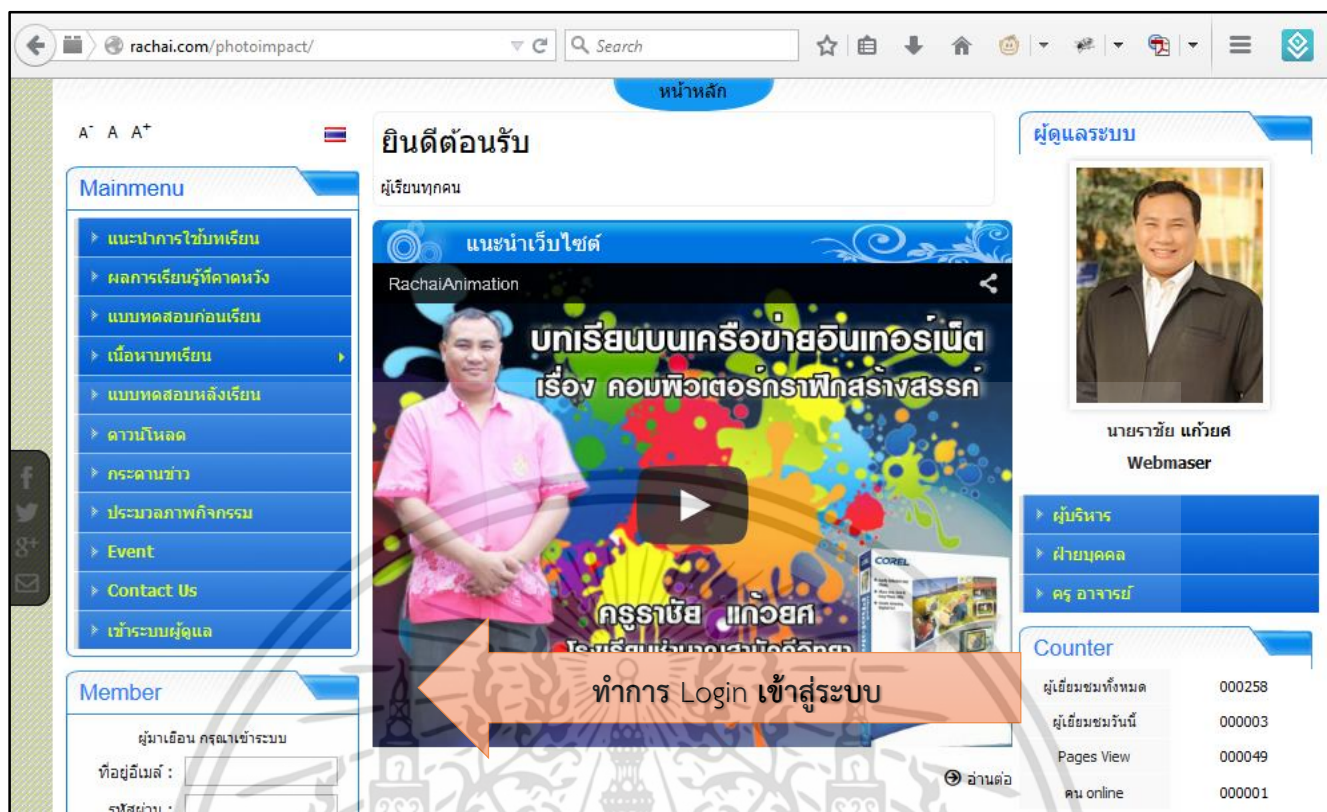
ผู้เรียนทุกคน

แนะนำเว็บไซต์

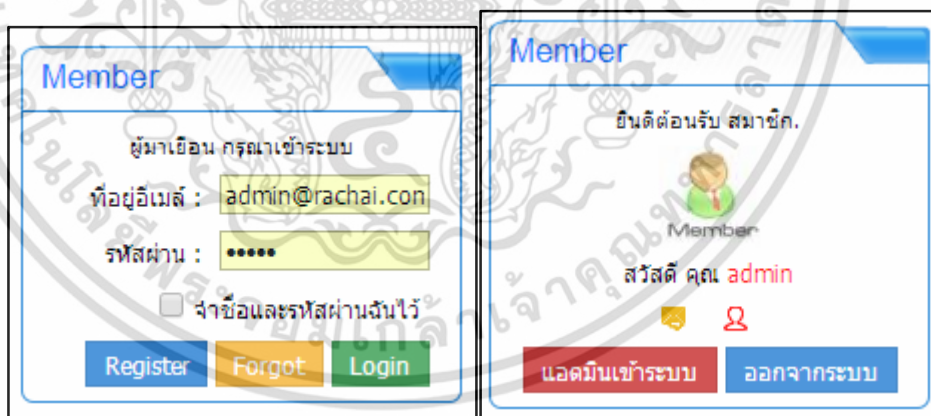
RachaiAnimation

ผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีการนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต เจ้าของเอกสารจะดำเนินการฟ้องร้องดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไป

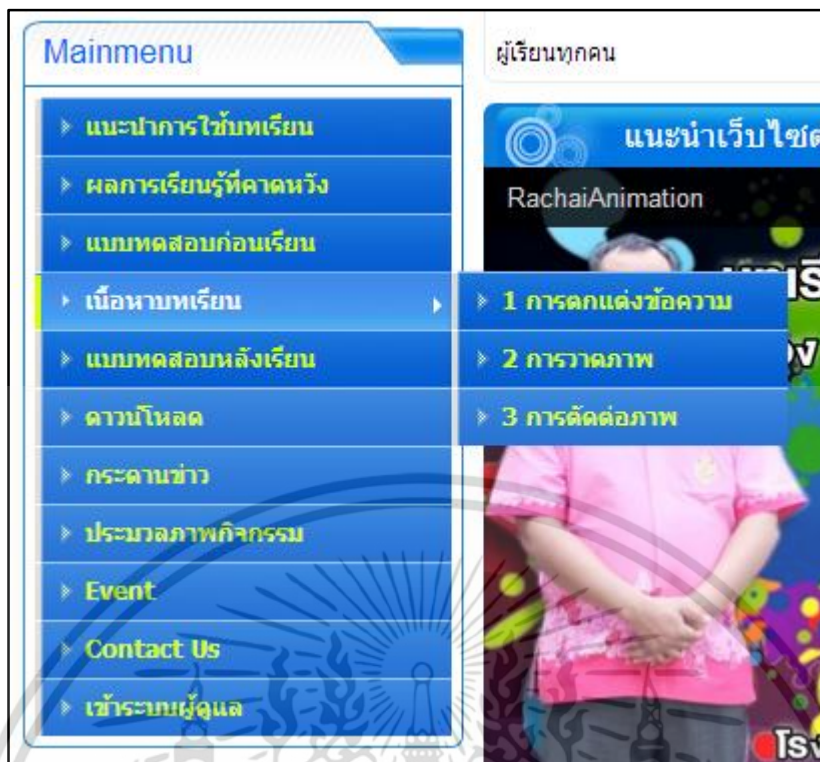


ภาพที่ ง.3 ภาพหน้าจอส่วนของการ Login



ภาพที่ ง.4 ภาพหน้าจอส่วนของการ Login เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.5 ภาพหน้าจอส่วนของเนื้อหาบทเรียน

**แนะนำการใช้บทเรียน**

1. ก่อนการใช้บทเรียนควรศึกษา คำแนะนำการใช้บทเรียน เพื่อประสิทธิภาพของการเรียน โดยคลิกที่ปุ่มเมนู > **แนะนำการใช้บทเรียน**
2. ควรอ่าน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อจะได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียน โดยคลิกที่ปุ่มเมนู > **ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง**
3. ก่อนการเรียนควรทำ แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของตัวเอง โดยคลิกที่ปุ่มเมนู > **แบบทดสอบก่อนเรียน**
4. ในการเข้าศึกษา เนื้อหาบทเรียน แต่ละหน่วยการเรียนรู้ สามารถคลิกที่ปุ่มเมนู > **เนื้อหาบทเรียน** > **1 การตกแต่งข้อความ** > **2 การวาดภาพ** > **3 การตัดต่อภาพ**


และเมื่อนำเมาส์ชี้เนื้อหาบทเรียน จะมีเมนูย่อยหัวข้อเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังภาพ

**A การตกแต่งข้อความ**

โดยเนื้อหาบทเรียน 3 หน่วยมีดังนี้ **การวาดภาพ**

ภาพที่ ง.6 ภาพหน้าจอแนะนำการใช้บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

หลังจากศึกษาจบแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังนี้

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การตกแต่งข้อความ**

จุดประสงค์ที่ 1 ผู้เรียนสามารถสร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษรตกแต่งบนชิ้นงานได้

จุดประสงค์ที่ 2 ผู้เรียนสามารถตกแต่งตัวอักษรด้วยการกำหนดค่าเองและด้วย EasyPalette ได้

จุดประสงค์ที่ 3 ผู้เรียนสามารถเลือกใช้แบบอักษรได้เหมาะสมกับชิ้นงานได้

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวาดภาพ**

จุดประสงค์ที่ 4 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Path Drawing Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 5 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Outline Drawing Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 6 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Line and Arrow Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 7 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Path Edit Tool ได้

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การตัดต่อภาพ**

จุดประสงค์ที่ 8 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Crop Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 9 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Transform Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 10 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Standard Selection Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 11 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Lasso Tool ได้

จุดประสงค์ที่ 12 ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือ Magic Wand Tool ได้

ภาพที่ ง.7 ภาพหน้าจอผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง


แบบทดสอบก่อนเรียน วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์

Login page 🔊

E-mail:

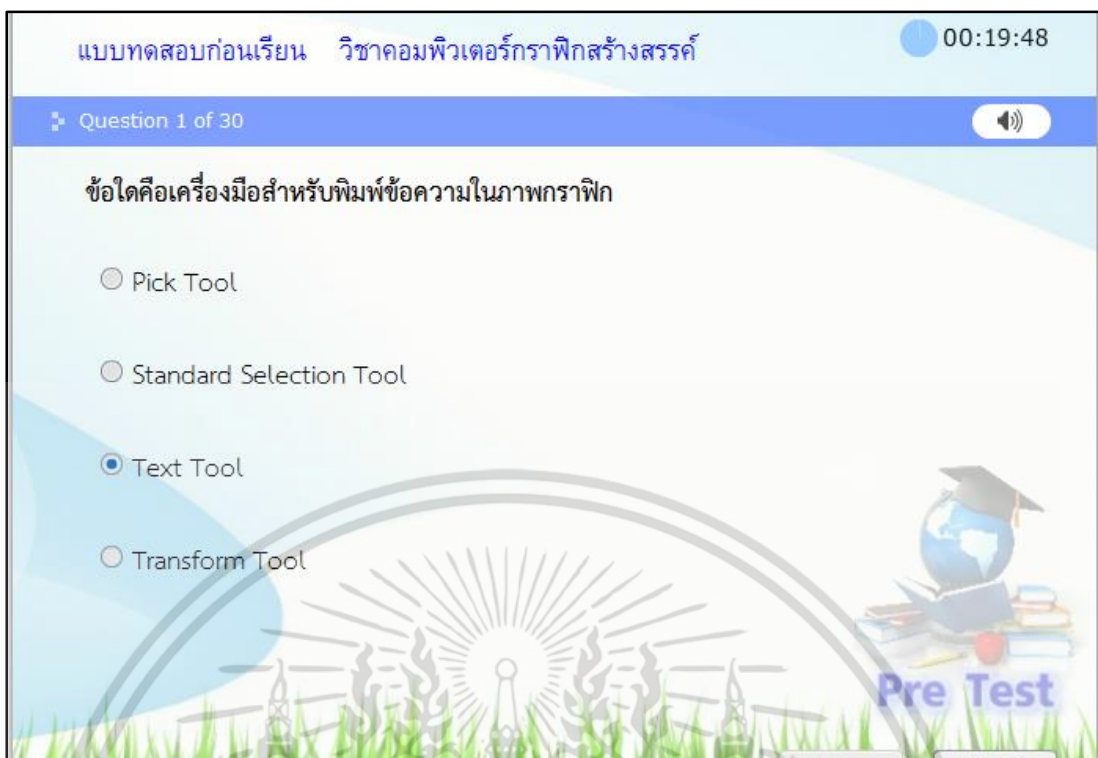
User Name:

Remember me

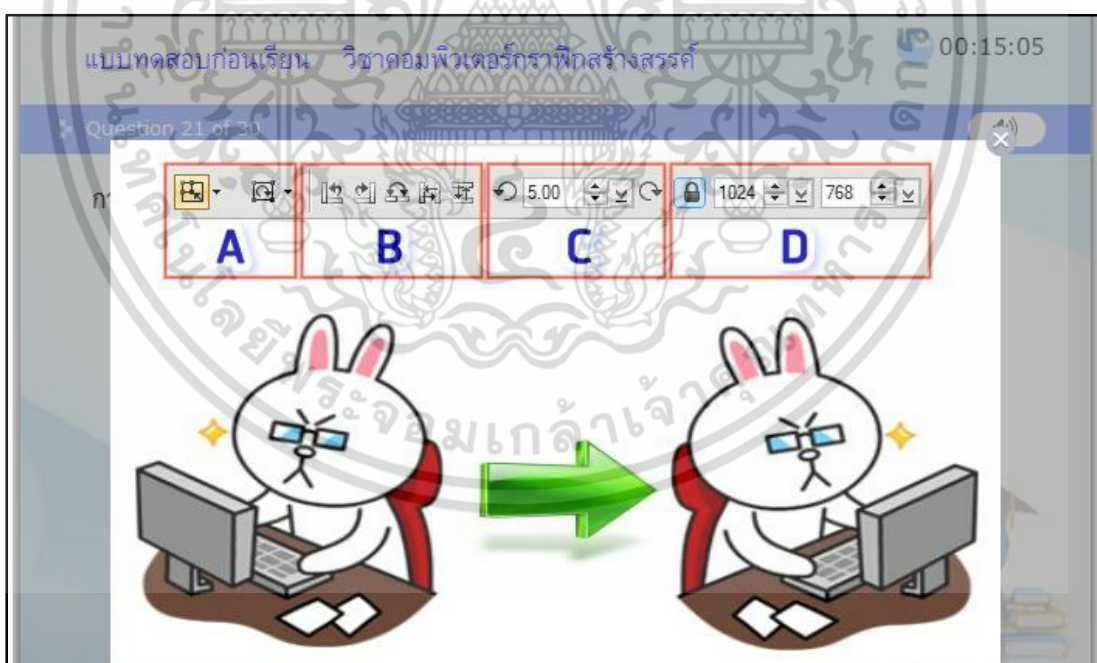


ภาพที่ ง.8 ภาพหน้าจอเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

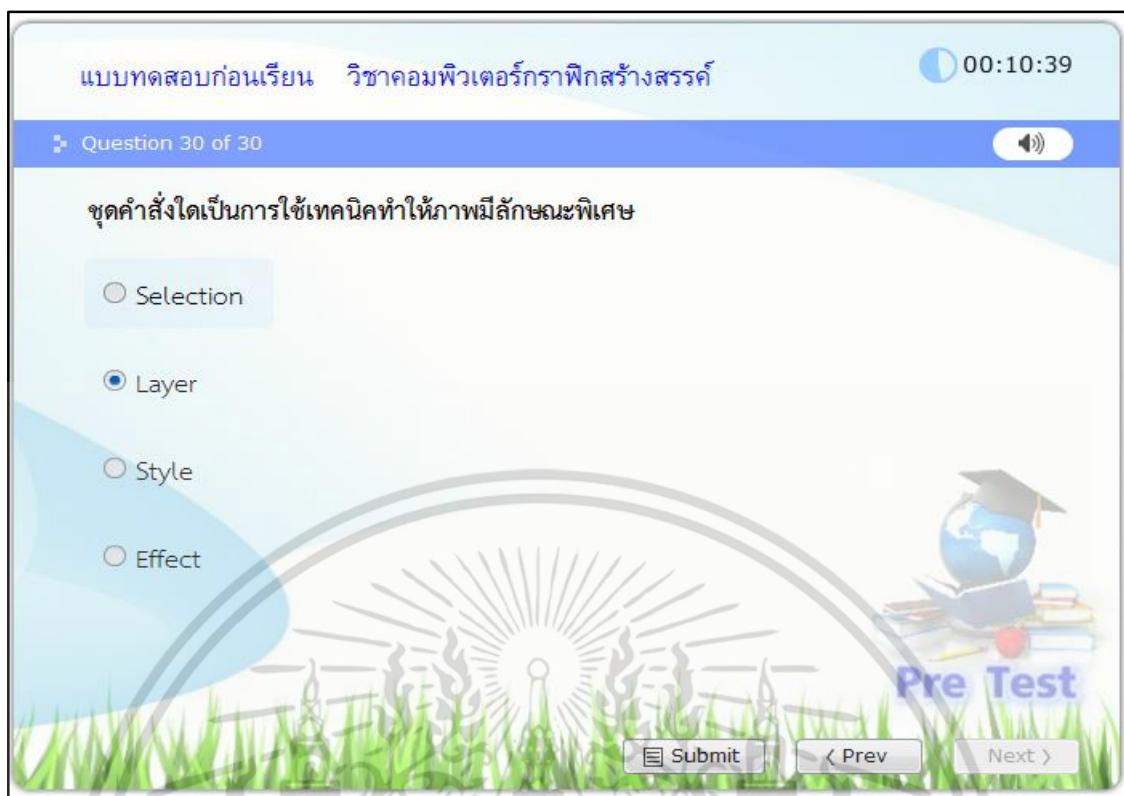


ภาพที่ ง.9 ภาพหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน

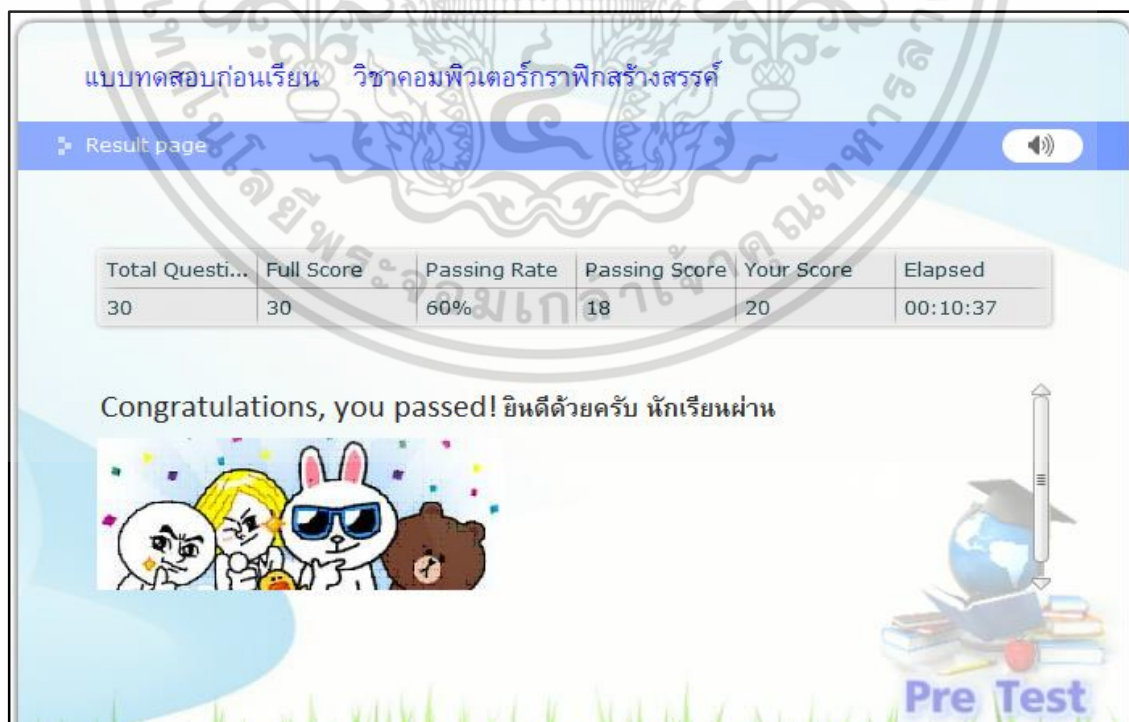


ภาพที่ ง.10 ภาพหน้าจอขยายแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



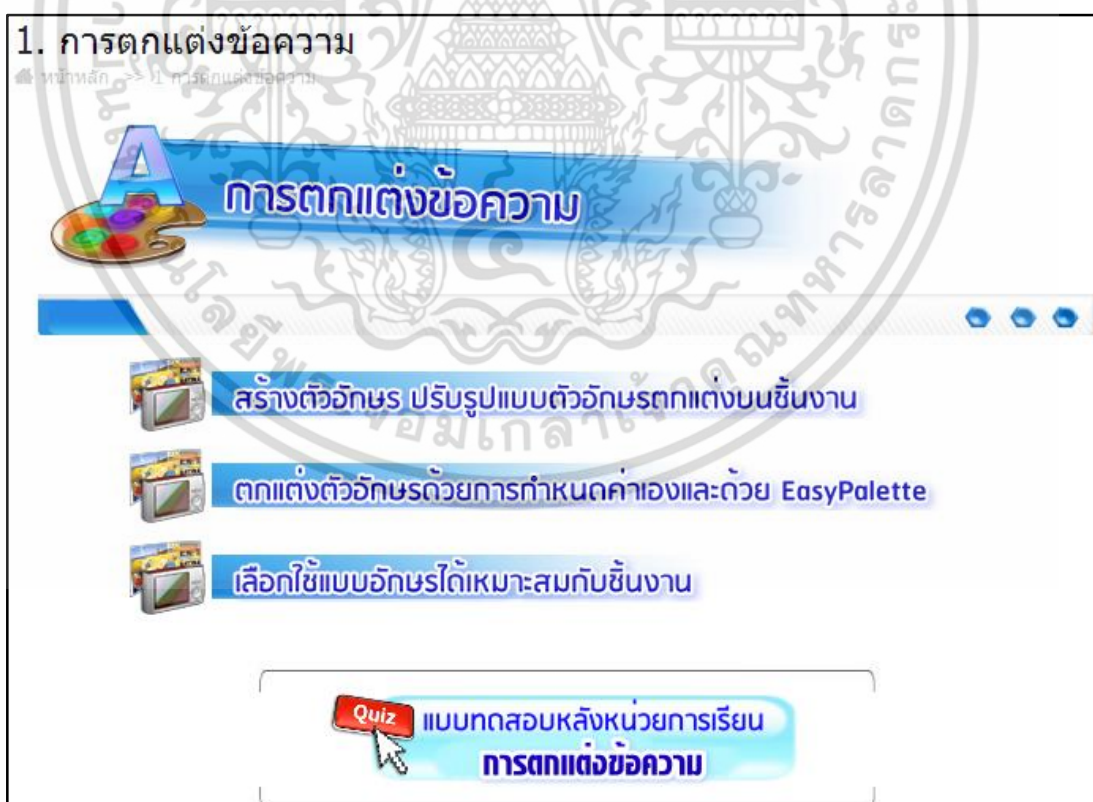
ภาพที่ ง.11 ภาพหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียนข้อสุดท้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.13 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียน



ภาพที่ ง.14 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.1 การสร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษรตกแต่งบนข..

หน้าหลัก >> 1 การตกแต่งข้อความ >> 1.1 การสร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษรตกแต่งบนข..



### การตกแต่งข้อความ

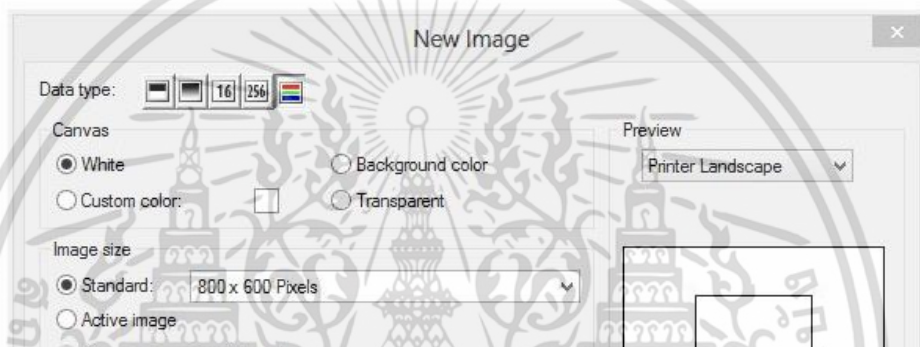


#### สร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษรตกแต่งบนชิ้นงาน

การพิมพ์ตัวอักษรในโปรแกรม Photo Impact ใช้เครื่องมือ Text Tool ในการพิมพ์และแก้ไข ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

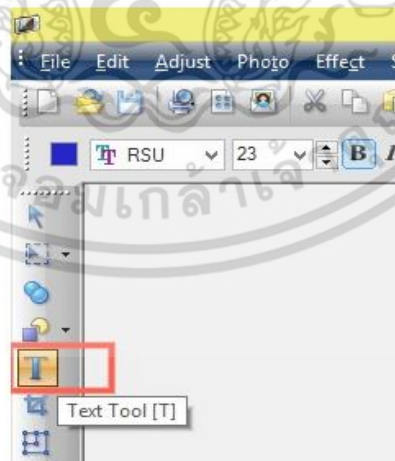
##### เครื่องมือ Text Tool

1. เปิดภาพเปล่าขึ้นมาใหม่ (New Image) โดยไปที่ เมนู File --> New --> New Image กำหนดภาพขนาด Canvas = White , Image Size ขนาด 800 X 600 Pixels และ Resolution 150 Pixels/Inch ดังภาพ



ภาพที่ ง.15 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.1

2. ใช้นาฬิกาเลือกเครื่องมือ Text Tool เพื่อเริ่มต้นการพิมพ์



3. ให้พิมพ์ข้อความลงในพื้นที่ภาพ โดยพิมพ์ข้อความลงไปให้เสร็จก่อนแล้วค่อยปรับแก้ภายหลัง เช่น พิมพ์ข้อความว่า "โรงเรียนของเราน่าอยู่ คุณครูใจดีทุกคน"

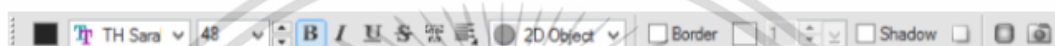
ภาพที่ ง.16 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อพิมพ์ข้อความเสร็จแล้วให้คลิกที่เครื่องมือ Pick Tool ก่อน แล้วจึงคลิกที่เครื่องมือ Text Tool อีกครั้ง ตามลำดับ ดังภาพ



5. จากนั้นแถบ Attribute Bar จะเปลี่ยนเป็นอย่างภาพด้านล่าง



6. สามารถแก้ไขรายละเอียดของข้อความที่พิมพ์ไว้แล้ว เช่น การเปลี่ยนสีตัวอักษร การเปลี่ยนแบบอักษร การเพิ่มหรือลดขนาดข้อความ ทำตัวหนา ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ จัดหน้ากระดาษ ขีดซ้าย ขีดกลาง ขีดขวา ทำตัวอักษร 2 มิติ / 3 มิติได้



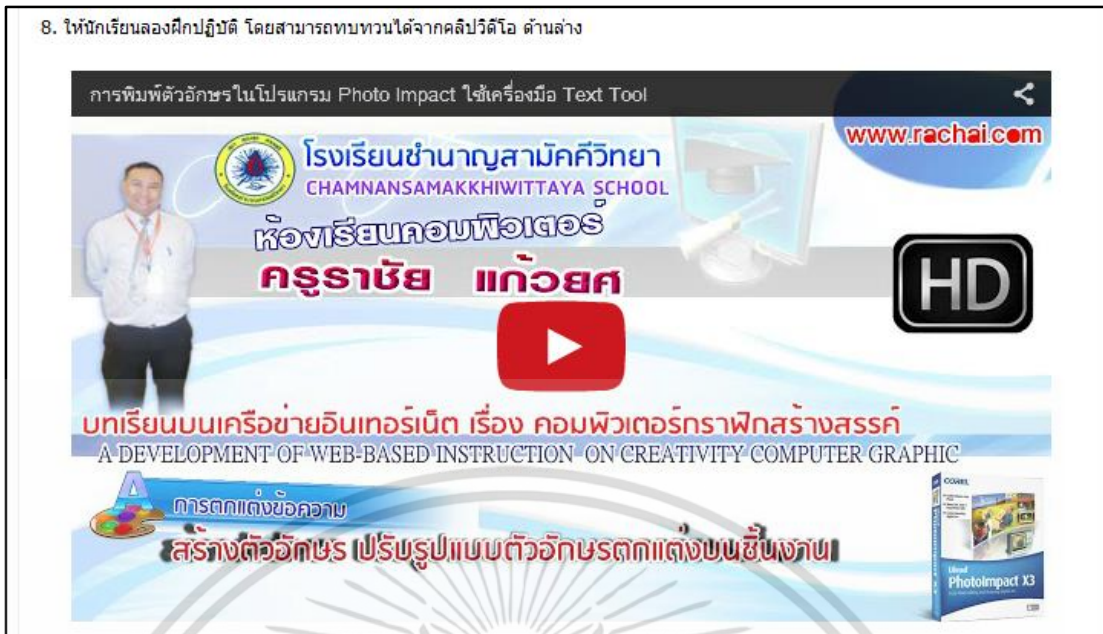
7. แบบอักษรที่เป็นทางการ ซึ่งเป็นแบบอักษรมาตรฐานราชการไทย มี 13 แบบอักษร และที่เป็นที่นิยมที่สุดได้แก่ Th SarabunPSK และ Th Niramit AS หากพิมพ์แล้วจะได้ข้อความดังภาพ

โรงเรียนของเราอายุ คุณครูใจดีทุกคน TH SarabunPSK

โรงเรียนของเราอายุ คุณครูใจดีทุกคน TH Niramit AS

ภาพที่ ง.17 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.18 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ)

**แบบฝึกทักษะ:**  
**ทบทวนความรู้**

**สร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษรตกแต่งบนชิ้นงาน**

ให้นักเรียนฝึกทักษะเพื่อทบทวนความรู้ เรื่อง การสร้างตัวอักษร ปรับรูปแบบตัวอักษรตกแต่งบนชิ้นงาน ด้วยการสร้างงานกราฟิกดังต่อไปนี้

- สร้างงานกราฟิกใหม่ โดยมีพื้นหลังสีขาว ขนาด 640 x 480 pixel, Resolution ขนาด 150 Pixels/Inch แล้วให้นักเรียนพิมพ์ข้อความเป็นชื่อของตนเอง โดยเป็นชื่อภาษาไทย 3 ข้อความ ชื่อภาษาอังกฤษ 3 ข้อความ ให้นักเรียนเปลี่ยนแบบอักษรได้ตามต้องการ ดังภาพตัวอย่าง

**นายราชัย แก้วยศ**  
**นายราชัย แก้วยศ**  
**นายราชัย แก้วยศ**  
**RACHAI KAEWYOS**  
**RACHAI KAEWYOS**  
**RACHAI KAEWYOS**

ภาพที่ ง.19 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ให้ Download ภาพต่อไปนี้จำนวน 3 ภาพ แล้วนำไปพิมพ์ข้อความลงบนภาพ โดยให้นักเรียน สามารถพิมพ์ข้อความได้อิสระ ตัวอย่างเช่น



ภาพที่ ง.20 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ)



ให้นักเรียนบันทึกไฟล์งานด้วยชื่อในรูปแบบดังนี้

ข้อที่ 1 ชื่อไฟล์ เลขที่\_FontName.ufo

ข้อที่ 2 ชื่อไฟล์ เลขที่\_FontPicture1.ufo, เลขที่\_FontPicture2.ufo, เลขที่\_FontPicture3.ufo

ส่งงานทั้ง 4 ไฟล์มายังเครื่องครูด้วยการ FTP



ภาพที่ ง.21 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 ตกแต่งตัวอักษรด้วยการกำหนดค่าเองและด้วย Easy..

หน้าหลัก >> 1 การตกแต่งข้อความ >> 1.2 ตกแต่งตัวอักษรด้วยการกำหนดค่าเองและด้วย Easy..



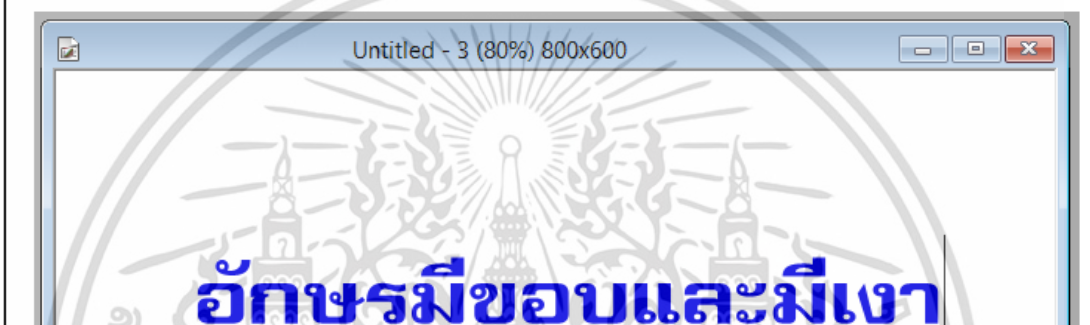
### การตกแต่งข้อความ



#### ตกแต่งตัวอักษรด้วยการกำหนดค่าเองและด้วย EasyPalette

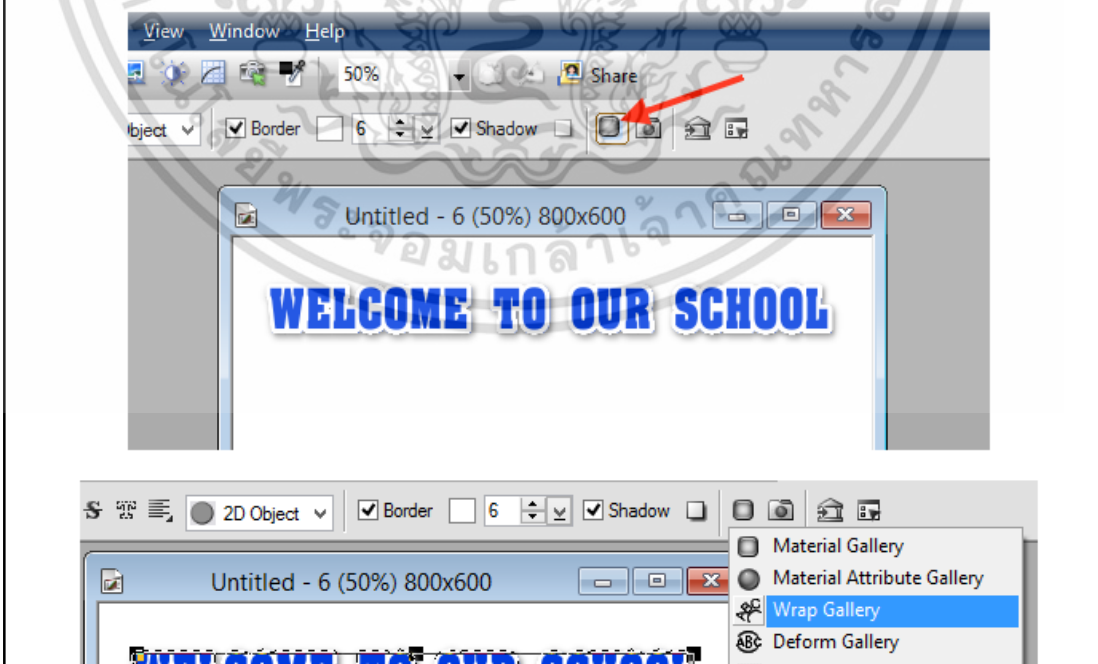
การตกแต่งตัวอักษรในโปรแกรม Photo Impact โดยการกำหนดค่าเองและด้วย EasyPalette ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. เปิดภาพเปล่าขึ้นมาใหม่ (New Image) โดยไปที่ เมนู File --> New --> New Image กำหนดภาพขนาด Canvas = White , Image Size ขนาด 800 X 600 Pixels และ Resolution 150 Pixels/Inch พิมพ์ข้อความใด ๆ ลงไป ดังภาพ



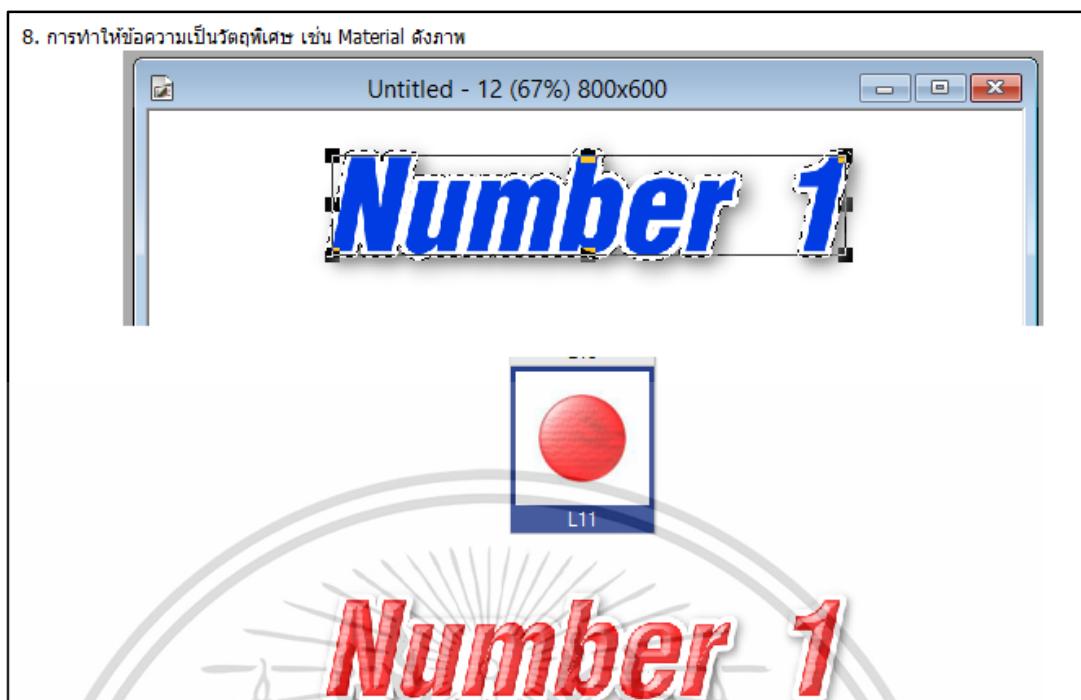
ภาพที่ ง.22 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.2

6. การตกแต่งข้อความโดยใช้รูปแบบที่โปรแกรมมีไว้ซึ่งเรียกว่า EasyPalette มีหลายรูปแบบ เช่น การกำหนดข้อความแสดงต้องการ โดยการพิมพ์ข้อความที่ต้องการ จากนั้น คลิกที่  เลือก Wrap Gallery เลือกกรอบที่ต้องการ จะได้ข้อความดังภาพ

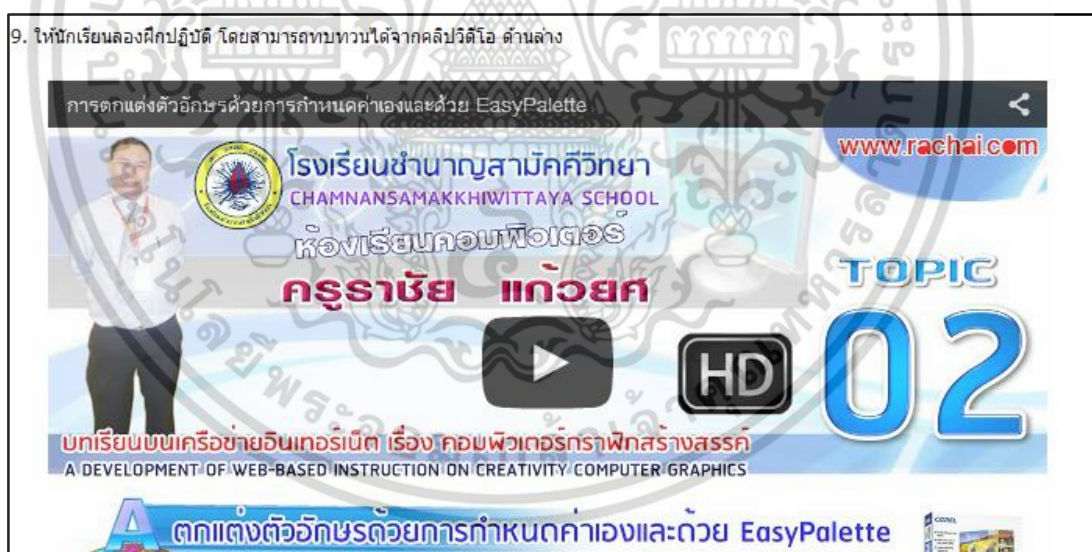


ภาพที่ ง.23 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.2 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.24 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.2 (ต่อ)



ภาพที่ ง.25 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 1.2 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.26 ภาพหน้าจอเมนูของบทเรียน



ภาพที่ ง.27 ภาพหน้าจอเข้าสู่แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ 1  
หน้าหลัก >> quiz1

**Quiz** **แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้**  
**การตกแต่งข้อความ**

**สรุปผล**  
แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้  
การตกแต่งข้อความ

นักเรียนได้ **5** คะแนน

คะแนนเต็ม : 10  
ข้อที่ตอบถูก : 5  
จำนวนข้อสอบ : 10  
คิดเป็นร้อยละ : 50%

ยินดีด้วยครับ นักเรียนทำข้อสอบผ่าน!

ภาพที่ ง.28 ภาพหน้าจอแสดงผลแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้

2. การวาดภาพ  
หน้าหลัก >> 2 การวาดภาพ

**การวาดภาพ**

การใช้งานเครื่องมือ Path Drawing Tool  
การใช้งานเครื่องมือ Outline Drawing Tool  
การใช้งานเครื่องมือ Line and Arrow Tool

ภาพที่ ง.29 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การตัดต่อภาพ

หน้าหลัก >> 3 การตัดต่อภาพ

การตัดต่อภาพ

- การใช้งานเครื่องมือ Crop Tool
- การใช้งานเครื่องมือ Transform Tool
- การใช้งานเครื่องมือ Standard Selection Tool
- การใช้งานเครื่องมือ Lasso Tool
- การใช้งานเครื่องมือ Magic Wand Tool

แบบทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้  
การตัดต่อภาพ

Home

ภาพที่ ง.30 ภาพหน้าจอเนื้อหาบทเรียนที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกสร้างสรรค์

Login page

E-mail:

User Name:

Remember me

Start

Post Test

ภาพที่ ง.31 ภาพหน้าแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

ผู้สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย  
จาก โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  
(สควค.) ระดับปริญญาโททางการศึกษา  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายราชัย แก้วยศ
วัน - เดือน - ปี เกิด	20 เมษายน พ.ศ. 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ตำบลคลองปูน อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18
ตำแหน่ง	ครูชำนาญการ
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้รับทุนจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม) สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้รับทุนจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ระดับปริญญาโททางการศึกษา ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้