



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา วาดเส้น ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
โดย นางสาวมนตร์วี ทองเสน่ห์

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(อาจารย์ ดร.มงคล หวังสถิตย์วงศ์)

21 พฤษภาคม 2550

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

กรรมการ

(อาจารย์จรัสพันธ์ ศรีสมพันธ์)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.มงคล หวังสถิตย์วงศ์)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์)

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา วาดเส้น ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

นางสาวมนตร์วี ทองเสน่ห์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นางสาวมนต์วิ ทองเสน่ห์
ชื่อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
สาขาวิชา : เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อาจารย์ ดร.จรัญ แสงราช
อาจารย์จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์
ปีการศึกษา : 2549

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาออกแบบ คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ จำนวน 64 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนที่พัฒนาขึ้น แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการ

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ 92.86/89.40 สูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งสมมติฐานไว้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบจับคู่ (Match-paired t-test) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 115 หน้า)

คำสำคัญ : วาดเส้น



อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Name : Ms.Monrawee Thongsanay
Thesis Title : The Development and Efficiency Validation of a Web-Based
Instruction Program for the Course of Drawing for the Bachelor
Degree Students of Fine Arts, Rajamangala University of Technology
Major Field : Computer Technology
King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Dr.Charun Sanrach
Mr.Jiraphan Srisomphan
Academic Year : 2006

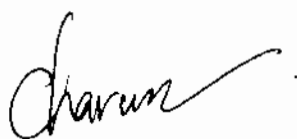
Abstract

This research was an experimental research. The purpose of this study was to develop and to find out the efficiency of a Web Based Instruction for the Course of Drawing for the Bachelor degree students of Fine Arts, Rajamangala University of Technology. The samples of this research were 64 first year students who were studied in Bachelor degree students of Fine Arts, Rajamangala University of Technology Rattanakosin. Tools used in this research were Pretest and Exercise of each module, Posttest and questionnaires for content experts and technical experts.

The result of the research were illustrated: firstly, the efficiency of the Web-Based Instruction was 92.86/89.40 which was higher than 85/85 as in the hypothesis. Secondly the effectiveness, analyzed by using Match-paired t-test, we found that the overall posttest score was significantly higher than pretest score at .01 In conclusion, the developed Web-Based Instruction had efficiency at fairly good level and could be applied to the target group.

(Total 115 pages)

Keywords : Drawing



_____.Advisor

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.จรัญ แสงราช และอาจารย์จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยมาโดยตลอด ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรณพ วุฒิ อาจารย์ไพรัชภูมิ ทองพ่วง และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้สละเวลาในการตรวจและประเมินผล อีกทั้งให้คำแนะนำช่วยชี้แนะทั้งด้านข้อมูลเนื้อหา เครื่องมือและเทคนิควิธีการทำวิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ซึ่งสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

มนตร์วี ทองเสนห์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 คำจำกัดความในการวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ของผลการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 หลักสูตรรายวิชา วาดเส้น	5
2.2 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	6
2.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
2.4 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
2.6 บทสรุปทฤษฎีที่นำมาใช้	28
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	29
3.1 การศึกษาข้อมูลและหลักสูตรรายวิชา	29
3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
3.3 แบบแผนการทดลอง	30
3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	31
3.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	41
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	41

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	45
4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	45
4.2 ผลการวิเคราะห์และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามสมมติฐาน	50
4.3 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	50
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	53
5.1 สรุปผลการวิจัย	53
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	53
5.3 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก ก	57
ภาคผนวก ข	65
ภาคผนวก ค	87
ภาคผนวก ง	97
ภาคผนวก จ	105
ประวัติผู้วิจัย	115

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 แบบแผนการทดลอง	30
3-2 จำนวนวัตถุประสงค์และจำนวนข้อสอบ	38
3-3 รายละเอียดในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	39
3-4 รายละเอียดในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	39
3-5 รายละเอียดในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	41
4-1 การแบ่งเฟรมเนื้อหา	45
4-2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	50
4-3 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	51

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ค่าของ E1 และ E2 ได้จากส่วนต่าง ๆ ของบทเรียน	24
2-2 ค่าของ T_1 และ T_2 ตามแบบแผนการทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	26
3-1 Network Diagram	31
3-2 Coral Pattern	32
3-3 หน้าแรก	34
3-4 ลงทะเบียนสำหรับผู้ใช้นิใหม่	34
3-5 login เข้าสู่ระบบการเรียน	35
3-6 การเลือกหน่วยเรียน	35
3-7 รายการวัตถุประสงค์	36
3-8 การนำเสนอเนื้อหา	36
4-1 หน้าจอ login	46
4-2 หน้าจอบทเรียน	46
4-3 หน้าจอวัตถุประสงค์	47
4-4 หน้าจอเนื้อหา	47
4-5 หน้าจอแบบทดสอบ	48
4-6 หน้าจอข้อมูลส่วนตัวผู้เรียน	48
4-7 หน้าจอข้อมูลผู้เรียนรวม	49
4-8 หน้าจอยืนยันการออกจากบทเรียน	49
4-9 หน้าจอตอบรับการออกจากบทเรียน	49

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีและวิทยาการทางด้านคอมพิวเตอร์ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้าโลกเทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งทั้งภาครัฐและเอกชนได้เห็นและตระหนักถึงความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคเอกชนซึ่งต้องนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องกับทุกส่วนของการจัดการระบบเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ส่วนการจัดการทางการศึกษาของภาครัฐ ได้เล็งเห็นและตระหนักถึงความสำคัญจึงได้พัฒนาการศึกษาเทคโนโลยีดังกล่าว เพื่อจะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อการพัฒนาประเทศ โดยกำหนดแนวคิดไว้หลายแนวคิดด้วยกัน คือ ความเสมอภาคทางการศึกษา ความเป็นเลิศทางวิชาการ ความมีประสิทธิภาพและความเป็นสากล มุ่งภารกิจหลัก ๆ ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ อาศัยวิทยาการเทคโนโลยีแขนงต่าง ๆ เข้ามาจัดการอย่างเป็นระบบทุกขั้นตอน และนำเทคโนโลยีที่น่าสมัย เช่น เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร และเทคโนโลยีด้านการจัดการ มาผสมผสานและประยุกต์ใช้ได้อย่างกลมกลืน

วิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ มีการจัดทำมาตรฐานและประกันคุณภาพการศึกษาทุกหน่วยงาน มีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ตามแผนพัฒนาการศึกษา มีการกำหนดนโยบายด้านการผลิตและพัฒนาการศึกษา ให้มีมาตรฐานคุณภาพในระดับสากล เพื่อพัฒนาความพร้อมในแต่ละสาขา ที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคมและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ มีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งนำเสนอองค์ความรู้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนตามหลักการเรียนรู้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาของแต่ละคนได้อย่างเต็มที่ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี วิชา วาดเส้น ซึ่งเป็นวิชาแกนของผู้เรียนสายศิลปกรรมได้กำหนดจุดประสงค์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้รู้ความหมายและความสำคัญของการวาดเส้น
2. เพื่อให้รู้และสามารถปฏิบัติกรวาดเส้นจากหุ่นปูนปลาสเตอร์ คน สัตว์ สิ่งของต่าง ๆ
3. เพื่อให้รู้และสามารถวาดเส้นในเรื่องรูปทรง สัดส่วน แสงเงา และระยะใกล้-ไกลอย่างถูกต้องตามความจริง

4. เพื่อให้สามารถถ่ายทอดเทคนิควิธีการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

จากการสำรวจภายในสถาบันการศึกษาทางด้านศิลปกรรม 1 แห่ง โดยมีอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา วาดเส้น จำนวน 4 คน พบว่าอาจารย์ มักเน้นสอนปฏิบัติ ไม่เน้นสอนทฤษฎี เพราะคิดว่า นักศึกษาจะต้องปฏิบัติให้มากจึงจะทำผลงานออกมาได้ดี (ข้อมูลจากแบบประเมินอาจารย์ผู้สอนงานวิชาการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์) จึงทำให้พบปัญหาดังนี้

1. นักศึกษาไม่ได้เรียนรู้ทฤษฎีและขั้นตอนที่จำเป็น เมื่อปฏิบัติไม่สามารถทำได้ดี เนื่องจากไม่รู้ขั้นตอนที่สำคัญและจำเป็น
2. การถ่ายทอดทฤษฎีไม่ครบถ้วนทำให้นักศึกษาไม่สามารถทำแบบทดสอบทฤษฎีได้ บรรลุวัตถุประสงค์
3. นักศึกษาแต่ละสาขาวิชาเอก มีความถนัดที่แตกต่างกันทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคล

ดังนั้นความจำเป็นในการสร้างสื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาให้การศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นรากฐานที่นำไปสู่การมีศักยภาพในการพัฒนาในเนื้อหาทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ในรูปแบบเทคโนโลยีขั้นสูงทางการจัดการศึกษาอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 4 ปี ความสำคัญในวิชานี้มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการวาดภาพเชิงทฤษฎีด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 4 ปี ชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วาดเส้น ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่.01

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น (Drawing) รหัส 07-200-001 พื้นฐานวิชาชีพในหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี ชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม น้าหนัก 2 หน่วยกิต (2-1-3) รายละเอียดของเนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็น 6 หน่วย แต่ละหน่วยมีเนื้อหา ดังนี้

1.4.1.1 ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น

1.4.1.2 การเขียนหุ่นนิ่ง

1.4.1.3 การเขียนภาพคนเหมือน

1.4.1.4 การเขียนภาพคนเต็มตัว

1.4.1.5 การเขียนภาพสัตว์

1.4.1.6 การเขียนภาพทิวทัศน์

1.4.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1.4.2.1 ตัวบทเรียนเป็นบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) โดยมีโครงสร้างเป็นแบบเรียงลำดับเชิงเส้น (Linear Program)

1.4.2.2 แบบทดสอบทั้งหมดยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์

1.4.2.3 ข้อมูลของผู้เรียนจะมีลักษณะเป็นฐานข้อมูล เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลการใช้งานบทเรียนของผู้เรียน เช่น ข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ ตัวบทเรียนสามารถเก็บสถิติผู้เรียนและระบบรายงานผลการเรียน

1.4.3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ คณะศิลปกรรม ระดับปริญญาตรี 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

1.4.4 กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ คณะศิลปกรรม ระดับปริญญาตรี 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 64 คน (2 ห้องเรียน) ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

1.5 คำจำกัดความในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85/85

85 ตัวแรก คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่ผู้เรียนทั้งหมดได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทได้ถูกต้อง คิดเป็นคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

85 ตัวหลัง คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่ผู้เรียนทั้งหมดได้จากการทำแบบทดสอบ หลังจบการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วาดเส้น หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. แบบทดสอบก่อนเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก

5. แบบทดสอบท้ายบทเรียน หมายถึง แบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินผลผู้เรียนหลังจากเรียนจบแต่ละบทเรียนแล้ว โดยแบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก

6. แบบทดสอบหลังเรียน หมายถึง เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินผลผู้เรียนหลังเรียนเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น รหัสวิชา 07-200-001 ทั้งหมดแล้ว โดยแบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้เรียนได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ช่วยให้ผู้เรียนทราบพื้นฐานความรู้ของตนเอง เพื่อเป็นเหตุจูงใจอย่างหนึ่งที่ก่อให้เกิดความตั้งใจในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้น

2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วาดเส้น ไปศึกษาค้นคว้าได้ตามความสามารถของตนเองทำให้บทเรียนที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้นแม่นยำในเนื้อหาในเชิงทฤษฎีเป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตร ด้วยวิธีการที่รวดเร็วและทบทวนได้ด้วยตนเอง

3. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านศิลปกรรมต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ในการเรียนการสอน วิชา วาดเส้น ซึ่งสามารถแยกกล่าวเป็นหัวข้อได้ ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรรายวิชา วาดเส้น
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.6 บทสรุปทฤษฎีที่นำมาใช้

2.1 หลักสูตรรายวิชา วาดเส้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น (Drawing) รหัส 07-200-001 พื้นฐานวิชาชีพในหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาออกแบบ คณะศิลปกรรม นำน้ก 2 หน่วยกิต (2-1-3)

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

2.1.2 เนื้อหาวิชา

- 2.1.2.1 หน่วยเรียนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น
- 2.1.2.2 หน่วยเรียนที่ 2 การเขียนหุ่นนิ่ง
- 2.1.2.3 หน่วยเรียนที่ 3 การเขียนภาพคนเหมือน
- 2.1.2.4 หน่วยเรียนที่ 4 การเขียนภาพคนเต็มตัว
- 2.1.2.5 หน่วยเรียนที่ 5 การเขียนภาพสัตว์
- 2.1.2.6 หน่วยเรียนที่ 6 การเขียนภาพทิวทัศน์

2.1.3 กิจกรรมการเรียน

- 2.1.3.1 นักศึกษาเป็นศูนย์กลาง
- 2.1.3.2 การบรรยาย
- 2.1.3.3 การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง

2.1.4 สื่อการเรียนการสอน

2.1.4.1 หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการเรียนการสอน

2.1.4.2 สื่อวัสดุต่าง ๆ เช่น แผ่นใส

2.1.4.3 ตัวอย่างผลงานของศิลปิน

2.1.5 การประเมินผลการเรียน

2.1.5.1 พิจารณาจากความสนใจเรียนและการมีส่วนร่วมในการถาม-ตอบ

2.1.5.2 พิจารณาจากงานที่ได้รับมอบหมาย

2.1.5.3 พิจารณาจากผลการทดสอบระหว่างภาคเรียนและปลายภาคเรียน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เว็บ (Web) หรือ เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW : World Wide Web) เป็นบริการหนึ่งในหลายๆ บริการของอินเทอร์เน็ต นอกเหนือจากการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาผ่านเครือข่าย การอภิปรายผ่านกระดานข่าว การอ่านข่าว การค้นข้อมูล และการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) จะมีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียน (Web-Based Learning) เว็บสำหรับการฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Learning) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-based Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ซึ่งน่าจะเป็นแบบที่ใช้และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

ทั้งนี้ผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ไว้หลายนิยาม ดังนี้

Khan (1997) ได้ให้คำจำกัดความของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไว้ว่า เป็นการเรียน การสอน ที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Clark (1996) ได้ให้คำจำกัดความของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาธารณะ หรือส่วนบุคคลและแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

สรรพรัชต์ (2545) การเรียนการสอนผ่านเว็บความหมายโดยรวมจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติ ที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็บด้วยเว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อใช้ในการเรียนการสอนสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

2.2.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์ได้นั้นจะต้องประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้ (ภาสกร, 2544)

2.2.2.1 ความเป็นระบบ (System) สามารถแบ่งได้ดังนี้

ก) การนำเข้า (Input) ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการสอน ฐานความรู้ การสื่อสาร กิจกรรม การประเมินผล และอื่น ๆ (แล้วแต่สถาบันจะกำหนด)

ข) กระบวนการ (Process) ได้แก่ การสร้างสถานการณ์ หรือการจัดสภาวะของการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

ค) การแสดงผล (Output) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซึ่งได้จากการประเมินผล

2.2.2.2 ความเป็นเงื่อนไข เงื่อนไขนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น กำหนดเงื่อนไขว่า เสร็จสิ้นจากการเรียนแล้ว จะต้องทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ หากทำแบบประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนอื่น ๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไข ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

2.2.2.3 การสื่อสารหรือกิจกรรม กิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียนรู้โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติ อาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนรู้เข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้ Mail, Chat, Webboard, Search ฯลฯ ในการติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อซักถามข้อสงสัย

2.2.2.4 Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอกที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนรู้เป็นลำดับ และการกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง

2.2.3 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สภาพแวดล้อมของการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ควรจะประกอบไปด้วยทรัพยากรหลาย ๆ ด้าน เพื่อตอบสนองในด้านการให้ความร่วมมือช่วยเหลือ และการสร้างกิจกรรมบน Web ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบการเรียนรู้ และสามารถตอบสนองได้ทั้งผู้เริ่มฝึกหัดและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งส่วนประกอบดังกล่าว ได้แก่

2.2.3.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย

- ก) ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอน
- ข) การออกแบบการเรียนการสอน
- ค) หลักสูตรที่จะใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.3.2 ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย ประกอบด้วย

- ก) ข้อความ และรูปภาพ
- ข) เสียง
- ค) วิดีโอ
- ง) หน้าจอการติดต่อกับผู้ใช้
- จ) เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล

2.2.3.3 เครื่องมือทางด้านอินเทอร์เน็ต

- ก) เครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร เช่น ห้องสนทนา เว็บบอร์ด
- ข) เครื่องมือที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น Telnet
- ค) เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เช่น Search Engines

2.2.3.4 คอมพิวเตอร์และสื่อที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่

- ก) ระบบปฏิบัติการ เช่น Unix, Dos, Windows หรือ Macintosh
- ข) ฮาร์ดดิสก์ หรือ ซีดีรอม

2.2.3.5 ผู้ให้บริการด้าน Internet

2.2.3.6 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียน

- ก) โปรแกรมภาษา เช่น HTML, Java, Java Script
- ข) โปรแกรมนิพนธ์บทเรียน (Authoring Tools)

2.2.3.7 เซิร์ฟเวอร์

2.2.3.8 บราวเซอร์และโปรแกรมร่วมอื่น ๆ

2.2.4 ข้อแตกต่างระหว่างการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย

2.2.4.1 การสอนแบบดั้งเดิม ในระบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมนั้น มีรูปแบบหลัก ๆ 2 รูปแบบ คือ ครูเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน และนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน (Cuban, 1993)

2.2.4.1.1 ระบบการเรียนการสอนโดยครูเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน มีลักษณะดังนี้

- ก) ครูจะเป็นผู้บรรยายมากกว่านักเรียน
- ข) สอนทั้งชั้นเรียนมากกว่าการสอนเป็นกลุ่มย่อย หรือ

รายบุคคล

- ค) ครูเป็นผู้กำหนดเวลาในการเรียน
- ง) ครูยึดถือหนังสือและหลักสูตรเป็นหลักในการสอน
- จ) การจัดห้องเรียน ผู้เรียนนั่งหันหน้าเข้าหากระดานดำ

2.2.4.1.2 ระบบการเรียนการสอนโดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีลักษณะดังนี้

- ก) นักเรียนจะมีโอกาสพูดได้เท่า ๆ กับครู หรือมากกว่า
- ข) กลุ่มผู้เรียนจะแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ
- ค) ผู้เรียนมีส่วนในการช่วยเลือกเนื้อหาการเรียน
- ง) ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้กำหนดหลักเกณฑ์หรือ

พฤติกรรมในการเรียนได้อาจจะบางส่วนหรือทั้งหมด เช่น หลักเกณฑ์ในการให้รางวัล หรือลงโทษ

จ) มีการใช้อุปกรณ์ในการเรียนหลากหลายชนิดและขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียน

ข) การจัดห้องเรียนเหมาะสำหรับให้ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นกลุ่มหรือแบบส่วนตัวก็ได้

2.2.4.2 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.4.2.1 การเรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะสามารถขยายพื้นที่การเรียนได้มากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม โดยที่การเรียนสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในชั้นเรียน ที่บ้าน ที่ทำงาน หรือที่อื่น ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้

2.2.4.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ความรู้สึกแปลกใหม่กับผู้เรียนและผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสังคมภายนอก ทั้งเพื่อนที่

เรียนในกลุ่มเดียวกัน หรือผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ ในการร่วมมือช่วยเหลือ สนทนา ชักถามปัญหา หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ร่วมกัน ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ทำให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิผลมากขึ้น

2.2.4.2.3 ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูล เนื้อหาสาระ จากเว็ลต์วายเว็บ ได้อย่างกว้างขวางมากกว่าการค้นคว้าจากหนังสือ หรือจากครูผู้สอน

2.2.4.2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถใช้คุณลักษณะของเว็ลต์วายเว็บ ในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypertext ซึ่งผู้เรียนสามารถจะเลือกศึกษาเนื้อหาได้ตามลำดับความสนใจของตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้

2.2.4.2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นทั้งในด้านเนื้อหาสาระเวลา ทรัพยากร และสื่อต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีขึ้น

2.2.5 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกได้หลายประเภทตามความคิดเห็นของนักการศึกษาที่พยายามคิดค้นรูปแบบของบทเรียน ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งาน โดยยึดหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการศึกษา โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกได้ 5 ประเภท ได้แก่

2.2.5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) พัฒนาขึ้นจากแนวคิดที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยในการเรียนรู้ใกล้เคียงกับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน สามารถใช้สอนแทนผู้สอน สอนเสริม และสอนทบทวนได้ ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้จึงเป็นการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ ๆ หรือหลักการใหม่ ๆ โดยนำเสนอเนื้อหาและส่งเสริมให้มีการตอบคำถามระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์จะแสดงเนื้อหาที่ละเอียดผ่านการออกแบบมาแล้วอย่างเป็นระบบแล้วตั้งคำถามให้ ผู้เรียนตอบ หลังจากนั้นบทเรียนจะวิเคราะห์คำตอบแล้วตัดสินใจว่า ควรจะนำเสนอเนื้อหาต่อไป หรือให้ผู้เรียนตอบคำถามใหม่ หรือแสดงคำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ละเอียดขึ้นจนจบบทเรียน ท้ายบทเรียนจะมีแบบทดสอบเพื่อใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็จะสิ้นสุดบทเรียนหรือเข้าสู่บทเรียนถัดไป แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลอาจจะต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาซ้ำใหม่อีกครั้งหนึ่ง

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและคำแนะนำการใช้บทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน การนำเสนอจะใช้ลักษณะของการถามตอบสลับกับการให้เนื้อหาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน หลังจากผู้เรียนตอบคำถาม บทเรียนจะตัดสินใจคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง บทเรียนจะทำการตรวจปรับและแก้ไขด้วยวิธีการต่าง ๆ

ที่ทำให้ ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาอย่างแจ่มแจ้ง กระบวนการนำเสนอเนื้อหาจะวนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็นจำนวนมากกล่าวกันว่า 80 % ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการพัฒนาขึ้นในปัจจุบัน จะเป็นบทเรียนประเภทศึกษาเนื้อหาใหม่ เนื่องจากพัฒนาได้ง่ายกว่าบทเรียนประเภทอื่น หลักทั่ว ๆ ไปจะเป็นการจำลองมาจากลักษณะการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน ซึ่งผู้สอนส่วนใหญ่คุ้นเคยกับวิธีการสอนดีอยู่แล้ว จึงสามารถพัฒนาบทเรียนประเภทนี้ขึ้นใช้เองได้

2.2.5.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) ออกแบบขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อฝึกและทบทวนความรู้ของผู้เรียนที่ได้ศึกษาผ่านมาแล้ว รูปแบบของบทเรียนจึงคล้ายกับแบบทดสอบที่เป็นข้อสอบแบบตัวเลือก แบบจับคู่ หรือแบบถูก-ผิด ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างแนวความคิด และหลักการที่มุ่งเน้นด้านเนื้อหาความรู้โดยตรง เพื่อนำความรู้ที่มีอยู่แล้วจากการเรียนการสอนโดยวิธีปกติใช้ชั้นเรียน ให้สามารถนำมาใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และสามารถปฏิบัติได้จริง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เน้นที่แบบทดสอบเป็นหลัก ไม่ได้เน้นด้านหลักการนำเสนอเนื้อหา อย่างไรก็ตาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวนที่ดีนั้น ต้องออกข้อสอบให้มีจำนวนมาก และเก็บไว้ในคลังข้อสอบ บทเรียนจะทำหน้าที่สุ่มข้อสอบขึ้นมานำเสนอโดยใช้วิธีในการเขียนโปรแกรมเข้าช่วย ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับข้อสอบแตกต่างกัน และการฝึกทบทวนแต่ละครั้ง ก็จะได้ข้อสอบที่แตกต่างกันด้วย ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจำข้อสอบได้ นอกจากนี้ตัวข้อสอบที่ดีนั้น จะต้องผ่านกระบวนการทางสถิติเพื่อหาคุณภาพมาก่อน ได้แก่ ค่าระดับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น เพื่อให้เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพสามารถแยกแยะระดับความสามารถของผู้เรียน และวัดผลได้ตรงจุด อันจะส่งผลให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพตามมา

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการใช้บทเรียน พร้อมตัวอย่างคำถาม คำตอบ หลังจากนั้นจะเข้าสู่การเลือกข้อคำถาม โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเสนอข้อสอบให้ปรากฏทางจอภาพโดยวิธีการสุ่มเพื่อให้ผู้เรียนตอบ เมื่อบทเรียนได้รับคำตอบก็จะตัดสินผลว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าคำตอบไม่ตรงตามบทเรียนที่ออกแบบไว้ จะทำการตรวจปรับและนำเสนอคำตอบที่ถูกต้อง กระบวนการตั้งคำถาม คำตอบ ตัดสินผล และการตรวจปรับ จะวนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน จะเห็นได้ว่าการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนเกิดขึ้นตลอดเวลา แต่ไม่ใช่เป็นการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน เป็นแต่เพียงการทำข้อสอบเพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้ศึกษาผ่านมาแล้วเท่านั้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวนนี้ จึงเหมาะสำหรับใช้ร่วมกับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน เพื่อเน้นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านมาแล้วจากวิธีปกติ

2.2.5.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

การจำลองสถานการณ์ในการเรียนการสอน เป็นวิธีการเลียนแบบ หรือสร้างสถานการณ์เลียนแบบ เพื่อทดแทนสภาพจริงหรือปรากฏการณ์จริงที่เป็นอยู่ โดยไม่สามารถเรียนรู้กับสภาพจริงเหล่านั้นได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ จึงถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้กับสถานการณ์ดังกล่าวนำเสนอแก่ผู้เรียน โดยอาจมีการลดขั้นตอน หรือตัดทอนรายละเอียดบางส่วนลงไปบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนได้พบเห็นสภาพจำลองของเหตุการณ์ เป็นการฝึกฝนทักษะการเรียนรู้โดยไม่เกิดอันตราย หรือเสียค่าใช้จ่ายไม่สูงมาก เหมือนกับการศึกษาจากสภาพความเป็นจริง

วิธีการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ จะแตกต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ จะนำเสนอเนื้อหาโดยวิธีการถามตอบให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ทีละขั้น ๆ แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในกิจกรรมต่าง ๆ ที่จำลองจากสภาพจริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากสภาพความเป็นจริงหรือปรากฏการณ์จริงที่เกิดขึ้น

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการจำลองสถานการณ์ของบทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอสถานการณ์ ซึ่งได้แก่ ตัวแปร และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการจำลองสถานการณ์ที่บทเรียนนำเสนอ หลังจากนั้นเป็นการนำเสนอสิ่งที่ต้องการหรือการกระทำจากผู้เรียน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ตามความต้องการของบทเรียน หลังจากนั้นบทเรียนจะทำการปรับระบบ ซึ่งหมายถึง การตรวจปรับตามการกระทำของผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน บทเรียนจะนำเสนอสถานการณ์วนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้ศึกษา การมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และบทเรียนแสดงผลสรุปของการกระทำนั้น ๆ โดยไม่ต้องไปศึกษาจากสภาพจริงหรือเหตุการณ์จริง

2.2.5.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Game)

พัฒนามาจากแนวความคิดของทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) ซึ่งหลักสำคัญในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอนคือ การท้าทาย (challenge) กระตุ้นจินตนาการแบบเพ้อฝัน (Fantasy) และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) เพื่อให้เกิดการแข่งขันที่ผู้เรียนจะมองแต่ชัยชนะหรือความสำเร็จในผลลัพธ์สุดท้าย

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการนำเสนอบทเรียนแบบเกม หลังจากนั้นจะเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอสถานการณ์คล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ ได้แก่ การนำเสนอการกระทำที่ต้องการ และรอคอยการมีปฏิสัมพันธ์จากผู้เรียน หรือการตอบสนองตรงข้ามจากผู้เรียน หลังจากนั้นบทเรียนจะทำการปรับระบบ ซึ่งเป็นการตรวจปรับตาม

การกระทำของผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยบทเรียนจะนำเสนอสถานการณ์ผ่านตัวลักษณะ เช่นนี้จนจบบทเรียน การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้ศึกษาการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และบทเรียนแสดงผลสรุปของการกระทำนั้น ๆ ในลักษณะของเกมการสอน

2.2.5.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้ทดสอบ (Test) บทเรียนประเภทนี้ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แบบค้นพบ (Discovery) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งจัดว่าเป็นประเภทหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทดสอบ จำแนกได้ 2 วิธี ได้แก่ การใช้ช่วยสร้างแบบทดสอบ และการใช้ช่วยดำเนินการสอบ ปัจจุบันระบบนิพนธ์บทเรียนสามารถใช้ช่วยสร้างแบบทดสอบได้แทบทุกประเภท ทั้งแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ และแบบเติมคำ อย่างไรก็ตาม แบบทดสอบที่ไม่เหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือแบบอัตนัย หรือแบบปลายเปิดสอบถามความคิดเห็น

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ เริ่มต้นด้วยบทนำเพื่อกล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการใช้บทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่การเลือกข้อสอบ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเสนอข้อสอบออกมาให้ปรากฏทางจอภาพโดยการสุ่มเพื่อให้ผู้เรียนตอบ เมื่อบทเรียนได้รับคำตอบก็จะตัดสินผลว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าคำตอบไม่ตรงตามบทเรียนที่ออกแบบไว้ บทเรียนจะทำการตรวจปรับและนำเสนอคำตอบที่ถูกต้อง กระบวนการตั้งคำถามตอบคำถาม และตัดสินผล จะวนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน

2.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือได้นำเสนอขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้ (มนต์ชัย, 2546)

2.3.1.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ก) การกำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Specify Title and Define General Objective) ควรคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมสำหรับการเรียน การสอนรายบุคคล ซึ่งลักษณะวิชาที่ใช้ได้ผลดีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ วิชาทางด้านทฤษฎีที่เน้นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา

ข) การวิเคราะห์ผู้เรียน (Audience Analysis) เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนอย่างแท้จริง

ค) การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Analysis) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากใช้เป็นแนวทางการจัดการของบทเรียน ให้ดำเนินไปตามกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็น

ระบบและสอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้เรียน โดยบ่งบอกถึงสิ่งที่บทเรียนคาดหวังจากผู้เรียนว่าผู้เรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาภายหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้

ง) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ขั้นตอนนี้นับว่ามีความสำคัญ และใช้เวลามาก เพื่อให้การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นระบบและสะดวกยิ่งขึ้น สามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ในการรวบรวมเนื้อหา เช่น ใช้แบบปะการัง (Coral Pattern) เป็นต้น

2.3.1.2 การออกแบบ (Design) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ก) การออกแบบคอร์สแวร์ (Courseware Design) การออกแบบจะต้องพิจารณาทั้งกระบวนการเรียนรู้ว่าจะดำเนินการนำเสนอเนื้อหาและจัดการบทเรียนอย่างไร จึงจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน กระบวนการดังกล่าวนี้รวมถึงรูปแบบการนำเสนอ บทเรียน การจัดกิจกรรม การเรียน การเลือกใช้สื่อ การใช้คำถามระหว่างบทเรียน การตัดสินใจ คำตอบ แบบทดสอบหลังบทเรียน และส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข) การออกแบบผังงาน และบทดำเนินเรื่อง (Lesson Flowchart and Storyboard) ผังงานเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนว่าส่วนใดเกี่ยวข้องกับส่วนใด และส่วนใดมาก่อนหลัง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน การออกแบบบทดำเนินเรื่องจะยึดตัวบทเรียนเป็นหลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้นการออกแบบบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนทำได้ง่ายและเป็นระบบ

ค) การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ ความสามารถในการแสดงภาพสีของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความละเอียดของภาพ ขนาดของจอ รูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร จากหลัง วิธีการปฏิสัมพันธ์ และอื่น ๆ องค์ประกอบเหล่านี้ นับว่าเป็นองค์ประกอบหลัก ที่ทำให้น้ำจอภาพของบทเรียนน่าสนใจและชวนติดตาม ในการออกแบบจอภาพ ต้องพิจารณาควบคู่กับการออกแบบผังงาน และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง เนื่องจากทั้งสามส่วนนี้มีความสัมพันธ์กัน

2.3.1.3 การพัฒนา (Development) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ก) การเตรียมการ (Preparation Phase) ก่อนที่จะพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องเตรียมการทางด้านภาพ ข้อความ และเสียง โดยจัดหาจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาบทเรียนในขั้นต่อไป

ข) การสร้างบทเรียน (Develop the lesson) ในขั้นตอนนี้เป็นการใช้ข้อมูลที่ได้เตรียมการมาทั้งหมดในขั้นตอนแรก เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ค) การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) เอกสารประกอบบทเรียน ได้แก่ คู่มือการใช้งาน การแนะนำ และการติดตั้งและบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อชี้แนะให้ผู้เรียนทราบถึงข้อแนะนำต่าง ๆ

2.3.1.4 การทดลองใช้ (Implementation) เป็นการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเสียก่อน ในขั้นตอนนี้ไม่ได้มีข้อกำหนดแน่นอนตายตัวว่า จะใช้กับผู้เรียนกลุ่มใด จำนวนแน่นอนเท่าใด ขึ้นอยู่กับวิจารณ์ของผู้ออกแบบหรือคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.3.1.5 การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำได้หลายวิธี ได้แก่ วิธีการประเมินผลประสิทธิภาพในตัวบทเรียนเอง โดยใช้หลักสูตรที่มีนักการศึกษาคิดค้น เช่น การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ทำได้จากแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียน หรือนำคะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังบทเรียน เป็นต้น

2.3.2 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาส่วนใหญ่ได้ประยุกต์หลักการสอนของ Robert Gagne' 9 ประการ มาใช้ประกอบการพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งหลักการสอน 9 ประการ มีดังนี้

2.3.2.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) สิ่งที่ต้องพิจารณา เพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

ก) การใช้กราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่ายและไม่ซับซ้อน

ข) ใช้กราฟฟิกการนำเสนอที่ปรากฏภาพให้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ

ค) ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพไว้ระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

ง) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ

จ) เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

ฉ) เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟฟิก และเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

ช) ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2.3.2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์บทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ มีดังนี้

ก) บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจง่าย

ข) หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่เข้าใจของผู้เรียนโดยทั่วไป

ค) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน

ง) ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

จ) ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียน

ฉ) อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อ ๆ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

ช) เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกง่าย ๆ เข้าช่วยเช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วยโดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

2.3.3.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

ก) ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยต้องไม่คาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน

ข) แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น

ค) การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบควรใช้เวลาสั้น ๆ กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

ง) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากการสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

2.3.3.4 การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกได้ 2 ส่วน หลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น

ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่นจากกล้องถ่ายภาพ วิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การใช้ภาพประกอบ เนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลานานในการ ปรากฏบนจอภาพ ไม่ได้เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยากและไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิค การออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ใน การนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- ก) เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด
- ข) เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการ เปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
- ค) ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ใน การ นำเสนอเนื้อหาใหม่แทนข้อความคำอธิบาย
- ง) การเสนอเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อน ให้เน้นในส่วน of ข้อความ สำคัญซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น เป็นต้น
- จ) ไม่ควรใช้กราฟฟิคที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- ฉ) จัดรูปแบบของคำอธิบายให้อ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่ง กลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
- ช) คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
- ซ) หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงภาพกราฟฟิคได้ช้า ควรเสนอเฉพาะ กราฟฟิคที่จำเป็นเท่านั้น
- ณ) ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสี ไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
- ญ) คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ ค้นเคย และเข้าใจ ความหมายตรงกัน
- ฎ) ขณะที่นำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น บ้างแทนที่จะให้กดแป้น หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียว เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธี พิมพ์

2.3.3.5 ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ในเนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guide Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะ ค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้

คำอธิบายกระตุ้นให้ ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนวทางการเรียนรู้ได้ ซึ่งสิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

ก) บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

ข) ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

ค) นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

ง) นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

จ) การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้รูปตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

ฉ) บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

2.3.3.6 ระดับการตอบสนองบทเรียน (Elicit Responses) สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

ก) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ เป็นต้น

ข) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกร้องความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

ค) ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหาตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

ง) เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยให้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

จ) ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียว แต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

ฉ) หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อ

ช) เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง

ช) ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับ เลข 1 เป็นต้น

2.3.3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับถ้า นำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งความเร็วความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้น เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูง หรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟ จะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

- ก) ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
- ข) ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิดโดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
- ค) ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหาถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้กราฟฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้
- ง) หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไป ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
- จ) อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
- ฉ) เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
- ช) อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้
- ซ) พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

2.3.3.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่ หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเองนอกจากนี้ยังจะเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไป หรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

ก) ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เช่นเกณฑ์ในการ ตัดสินผล

ข) แบบทดสอบ ต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

ค) ข้อคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับคำตอบควรอยู่ในเฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

ง) หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัย ที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้น ข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

จ) ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม

ฉ) แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสม และมีค่าความเชื่อมั่นเหมาะสม

ช) อย่าตัดสินคำตอบว่าผิด ถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด

ซ) แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

2.3.3.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปโน้มน้าของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกันต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นตอนนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

ก) สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

ข) ทบทวนแนวความคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

ค) เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ง) บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagne เป็นมโนคติกว้าง ๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิดเคียงกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

2.4 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัตถุประสงค์ของการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้ คือ เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อตรวจสอบคุณภาพคู่มือการใช้บทเรียนและส่วนประกอบอื่น ๆ และ เพื่อหาประสิทธิภาพความคุ้มค่าในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวทางคอมพิวเตอร์ศึกษา

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวทางคอมพิวเตอร์ศึกษา แต่ละวิธีจะมีขั้นตอนการดำเนินการแตกต่างกันและให้ผลสรุปแตกต่างกัน เช่น การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้วิธีเปรียบเทียบคะแนนที่ผู้เรียนทำได้ระหว่างแบบฝึกหัดกับแบบทดสอบหลังเรียน เป็นต้น ในปัจจุบันการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นจะใช้หลายวิธี เพื่อเป็นเกณฑ์ยืนยันถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนว่าสามารถนำไปใช้ถ่ายทอดองค์ความรู้ในกระบวนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

สำหรับการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวทางคอมพิวเตอร์ศึกษา จำแนกลักษณะของการประเมินออกเป็น 5 ลักษณะ ได้แก่ การประเมินผลโครงสร้างของบทเรียน เป็นการประเมินรูปแบบ ส่วนประกอบ หรือโครงสร้างของบทเรียนว่ามีโครงสร้างเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด การประเมินผลประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการประเมินความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการนำไปใช้ว่าได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เพียงใด การประเมินผลประสิทธิผลหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินด้านความคุ้มค่าในการใช้สอน การประเมินผลความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน การประเมินผลความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เป็นการประเมินความคิดเห็นเจตคติและความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วว่ามีความคิดเห็นอย่างไรซึ่งเป็นการประเมินในเชิงคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินว่า ต้องการข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพหรือทั้งสองอย่างตามลักษณะของการประเมินผล ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ประเมินมีดังนี้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน (Exercise) และแบบทดสอบที่อยู่ภายในบทเรียน (Work Sheet หรือ Job Sheet) แบบสอบถามความคิดเห็น ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน แบบสัมภาษณ์หรือแบบสังเกตการณ์ แบบรายงานผลการเรียนรายบุคคลที่บันทึกไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นวิธีการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากเป็นกระบวนการตรวจวัดผู้เรียนที่ได้ศึกษาบทเรียนโดยตรง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกจึงเป็นผลมาจากการศึกษาบทเรียนทั้งสิ้น แนวคิดดังกล่าวนี้พัฒนามาจากการหาเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนโปรแกรม ซึ่งยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นการประเมินผลบทเรียนที่ได้ค่าใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด

2.4.2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียน กับ คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกับในรูปของ Event1/Event2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E1/E2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนดค่า E1 และ E2 เท่ากัน เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย

ความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

- ร้อยละ 95 - 100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม
- ร้อยละ 90 - 94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี
- ร้อยละ 85 - 89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้
- ร้อยละ 80 - 84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้
- ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข

ข้อพิจารณาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน

1. บทเรียนสำหรับเด็กเล็ก ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 95 - 100
2. บทเรียนที่เป็นเนื้อหาทฤษฎี หลักการ มโนคติ และเนื้อหาพื้นฐานสำหรับวิชาอื่น ๆ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90 - 95
3. บทเรียนที่มีเนื้อหาวิชายากและซับซ้อน ต้องใช้ระยะเวลามากกว่าปกติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90
4. บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาประลอง หรือวิชาทฤษฎีกึ่งปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85
5. บทเรียนสำหรับบุคคลโดยทั่วไปไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายที่แน่นอน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

วิธีหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน Event1 /Event2

E1 ได้จาก คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด

(Exercise) หรือ แบบทดสอบ (Test) ของบทเรียนแต่ละชุด หรือคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนของบทเรียนแต่ละชุด

E2 ได้จาก คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบ

หลังเรียน (Posttest)

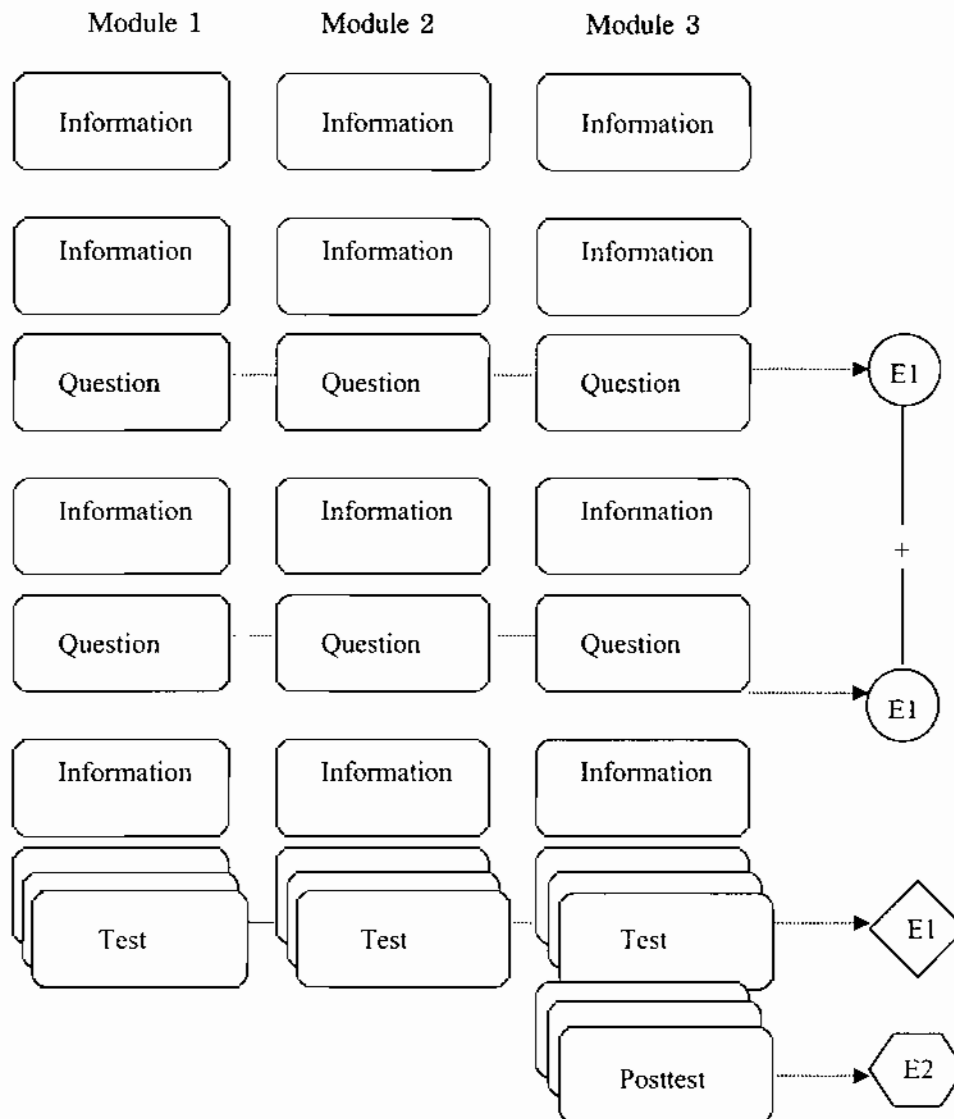
ดังนั้น ประสิทธิภาพของบทเรียนจึงมีค่าเท่ากับ E1/E2 เช่น 88/86 ซึ่งสามารถแปลความหมายได้ว่า บทเรียนมีความสามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละชุด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88 และสามารถทำแบบทดสอบหลังบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86 แสดงว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพบทเรียนในชั้นดีพอใช้ สามารถนำไปใช้งานได้

โดยปกติค่าของ E2 จะมีค่าต่ำกว่าค่าของ E1 เนื่องจาก E1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างบทเรียน ซึ่งเป็นการวัดผลในระหว่างการนำเสนอเนื้อหาหรือวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละเรื่อง ระดับคะแนนจึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าของ E2 ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนที่ศึกษาเนื้อหาผ่านมานานแล้ว ซึ่งอาจเป็นเวลาหลายชั่วโมงหรือหลายสัปดาห์ จึงอาจเกิดความสับสนหรือลืมเลือน

2.4.2.2 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

แม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงผลได้ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพก็ตาม แต่ที่นิยมในทางปฏิบัติมักจะนำเสนอในเชิงคุณภาพ ยกตัวอย่างเช่น หลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบก่อนการเรียน เป็นต้น ถ้าเป็นการแสดงผลในเชิงปริมาณ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะหมายถึงค่าระดับคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ เช่น หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น 10% เป็นต้น ซึ่งการนำเสนอกรณีอย่างหลังนี้จะไม่นิยมกัน เนื่องจากแปลความหมายได้ยากและไม่มีข้อเปรียบเทียบ



ภาพที่ 2-1 ค่าของ E1 และ E2 ได้จากส่วนต่าง ๆ ของบทเรียน

จะเห็นได้ว่า การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีความสัมพันธ์กับแบบแผนการทดลองและสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นไว้ สำหรับแนวทางการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

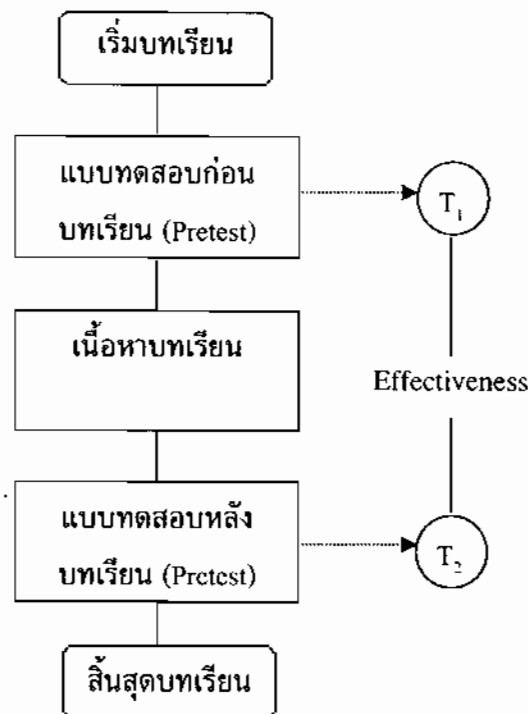
1. แนวทางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. แนวทางการเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กับผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไฮเปอร์มีเดียไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. แนวทางการเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนในระบบศูนย์การเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเขตกรุงเทพมหานคร กับผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่อยู่ต่างจังหวัดแตกต่างกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตามแบบแผนการทดลองที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องใช้หลักสถิติเพื่อสรุปความหมายในเชิงของการเปรียบเทียบแต่ละแนวทาง สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ได้แก่ t-test, F-test, ANOVA, ANCOVA และสถิติอื่น ๆ โดยแปลความหมายในเชิงคุณภาพหรือการเปรียบเทียบ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการวิจัยนั้น เพื่อยืนยันด้านคุณภาพของบทเรียน นอกจากจะต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 เพื่อการประเมินผลบทเรียนแล้ว ยังจะต้องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดังกล่าวด้วย ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีค่าสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน ก็จะเป็นสิ่งที่ยืนยันได้ถึงความสามารถของผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดังกล่าว

ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จึงต้องประกอบด้วยทั้งแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียน โดยทำการทดสอบก่อนบทเรียน (T1) และหลังจากจบการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจึงทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (T2) หลังจากนั้นจึงหาค่า T1 และ T2 ไปเปรียบเทียบความแตกต่างตามแบบแผนการทดลองโดยใช้สถิติเปรียบเทียบความสัมพันธ์ และสรุปผลที่ได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้



ภาพที่ 2-2 ค่าของ T_1 และ T_2 ตามแบบแผนการทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรืองวิทย์ (2540) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติ วิเคราะห์เครือข่ายระดับประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปกับการใช้ชุดประลอง การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติวิเคราะห์เครือข่ายโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปกับการใช้ชุดประลอง ในการทดลองได้แบ่งนักศึกษาออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งทำการประลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป อีกกลุ่มทำการประลองด้วยชุดประลอง หลังจากได้ทำการประลองเสร็จสิ้นแล้ว ได้ทดสอบนักศึกษาทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบแบบเดียวกันโดยใช้เวลาพร้อมกัน ผลวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จิระวัฒน์ (2542) ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและคุณภาพ WBT เพื่อใช้ฝึกอบรมหลักสูตรระยะสั้น วิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนดังกล่าว ตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นพนักงานองค์การโทรศัพท์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับงานด้านโครงข่ายโทรศัพท์และไฟฟ้า

จำนวน 20 คน ผลการวิจัยที่ได้คือ กลุ่มตัวอย่างได้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน/แบบทดสอบรวม คิดเป็นร้อยละ 85.87/80.2 และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของสื่อการสอน อยู่ในระดับดี สรุปได้ว่า WBT ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ฝึกอบรมกับกลุ่มเป้าหมายได้

เปรมชัย (2542) ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ สำหรับฝึกอบรมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในหลักสูตรอบรมพนักงานการให้บริการอินเทอร์เน็ตสาธารณะ ของการสื่อสารแห่งประเทศไทย วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนดังกล่าว ตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นพนักงานของการสื่อสารแห่งประเทศไทย จำนวน 43 คน ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ มีประสิทธิภาพ 83.08/81.94 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

May (1996) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการสอน 2 แบบ ซึ่งได้แก่การสอนแบบปกติและการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งทำการทดลองในกลุ่มของผู้สำเร็จการศึกษาระดับวิทยาลัย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองใช้วิธีการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนแบบปกติ สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้แก่ T-test ซึ่งผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ณัฐพล (2540) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านการเรียนตามเกณฑ์ 80/80 และเกณฑ์มาตรฐานของ Meguigans รวมทั้งเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2540 จำนวน 42 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองรายบุคคล 3 คน การทดลองกลุ่มย่อย 9 คน และการทดลองกลุ่มใหญ่ 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น บทเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยใช้รูปแบบของ Hypertext บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำการทดลองใช้บทเรียนรายบุคคล หาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข การทดลองใช้บทเรียนกับกลุ่มย่อยทำแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 พบว่าบทเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยใช้รูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 83.28/81.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานของ Meguigans พบว่ามีมาตรฐานตามเกณฑ์คือ มีค่าเท่ากับ 1.09 และการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน สูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Blanco (1996) ได้ศึกษาถึงการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในคณะศึกษาศาสตร์ ซึ่งจุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการศึกษาของคณะศึกษาศาสตร์ ภายในวิทยาลัยการศึกษา (College of Education) ผลการศึกษาพบว่า คณะศึกษาศาสตร์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนน้อย จุดประสงค์หลักที่คณะให้มีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ก็เพื่อช่วยในการจัดระบบการสอนของครู และการมอบหมายงานให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์พบว่าผู้ที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีผลมาจากการมีประสบการณ์ในทางบวกกับคอมพิวเตอร์มาก่อน และพบว่าจุดประสงค์ของการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการสอนมีหลายประการ เช่น เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้สึกระหนักถึงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นแบบอย่างในเรื่องพฤติกรรมเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการประสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในชั้นเรียน และมีข้อเสนอแนะจากการศึกษาที่ว่า ทุกคณะควรมีคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งให้ใช้ในการสื่อสารได้ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และอินเทอร์เน็ต (Internet) นอกจากนี้คณะควรมีโอกาสมากขึ้นในการเลือกเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษา

Mohaidin (1995) ได้ทำการศึกษาการใช้อินเทอร์เน็ต ของนักศึกษาชาวมาเลเซียที่กำลังศึกษาในต่างประเทศ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาชายใช้อินเทอร์เน็ตมากกว่าและมีทักษะการใช้ดีกว่านักศึกษาหญิง นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตเกือบจะทันทีหลังจากเริ่มลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัย นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสารมากกว่าจะใช้เพื่อจะประสงค์ทางวิชาการ ประสบการณ์และทักษะมีความเกี่ยวข้องกับความรู้และความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ต และนักศึกษาเห็นพ้องต้องกันว่าควรให้มีการสอนการใช้อินเทอร์เน็ตในมหาวิทยาลัยทุกแห่งในประเทศมาเลเซีย จากผลการวิจัยทางด้านการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน สรุปได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือต่อเป็นลักษณะเครือข่ายบนระบบอินเทอร์เน็ต จะมีความสำคัญอย่างสูงต่อการศึกษาด้วยตนเอง

2.6 บทสรุปทฤษฎีที่นำมาใช้

ผู้วิจัยได้นำเอาหลักการและวิธีการเกี่ยวกับการสร้างและออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ขึ้นมาออกแบบระบบงานเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรายวิชา วาดเส้น หลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ รูปแบบการจัดการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะแบบเนื้อหาเรียงลำดับ มีการฝึกและทบทวนความรู้ของผู้เรียน และหลักการมุ่งเน้นด้านเนื้อหาความรู้โดยตรง เพื่อให้สามารถใช้กับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติได้ ผู้ที่เข้าศึกษาบทเรียน จะได้รับแบบทดสอบที่แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 การศึกษาข้อมูลและหลักสูตรรายวิชา
- 3.2 การเลือกประชากร และการ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 แบบแผนการทดลอง
- 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การศึกษาข้อมูลและหลักสูตรรายวิชา

ในขั้นแรก ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา วิชา วาดเส้น และรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพรายวิชา คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ กำหนดการสอน

3.1.2 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น ความเป็นมา รูปแบบการนำเสนอ

3.1.3 ศึกษาเครื่องมือสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน โปรแกรมสร้างภาพ โปรแกรมตกแต่งภาพ และโปรแกรมสนับสนุนอื่น ๆ เช่น Macromedia Flash, CoolEdit, Adobe Photoshop

3.1.4 ศึกษาหลักสูตรการสอน เช่น การวิเคราะห์เนื้อหา การเขียนวัตถุประสงค์ การนำเสนอ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสร้างข้อสอบ และหาประสิทธิภาพของข้อสอบ โดยดำเนินการตามขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำผลที่ได้จากการออกแบบมาออกแบบบทเรียนตามหลักการสร้างบทเรียน 9 ขั้นตอนของ Robert Gagne

3.2 การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ คณะศิลปกรรม ระดับปริญญาตรี 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ คณะศิลปกรรม ระดับปริญญาตรี 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 64 คน เป็นการสุ่มแบบเจาะจง

3.3 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 3-1 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	การทดสอบก่อนเรียน	การเรียนรู้ด้วยบทเรียน	การทดสอบหลังเรียน
E	T1	X	T2

ความหมายสัญลักษณ์

E คือ กลุ่มทดลองที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

X คือ การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

T1 คือ การทดสอบก่อนเรียน

T2 คือ การทดสอบท้ายบทเรียน

ก่อนเริ่มเรียนบทเรียน ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นจึงเริ่มเรียนเนื้อหาของบทเรียน เมื่อเรียนแต่ละหน่วยจะต้องทำแบบทดสอบหลังบทเรียน เมื่อเรียนครบทุกหน่วยในด้วยบทเรียนแล้ว ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน(แบบทดสอบรวม) โดยเนื้อหาของแบบทดสอบรวมจะครอบคลุมวัตถุประสงค์ทั้งหมดที่มีอยู่ของบทเรียน

ผลการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน กับแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบรวม) นำมาใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ($E1/E2$) และผลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบค่า t-test ซึ่งหากผลปรากฏออกมาว่าแตกต่างกันก็แสดงว่าเป็นผลจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1.1 วิเคราะห์เนื้อหา รวบรวมเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในรายวิชา จากแหล่งข้อมูลทางเอกสารหลักสูตร เอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา และ ประสิทธิภาพของผู้วิจัยกำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาวิชา นำเนื้อหาวิชา มาสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาในโดยใช้วิธีแบบแผนภูมิปะการัง (Coral-Pattern Method) ซึ่ง ได้เนื้อหาจากการวิเคราะห์ 6 หน่วย (จัดทำเฉพาะวัตถุประสงค์ที่เป็นทฤษฎีตามจุดประสงค์ในการจัดทำวิจัย วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติจึงได้คัดออก)

3.4.1.2 ออกแบบเนื้อหาที่มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.4.1.2.1 นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาให้นำมาให้น้าหนักในแต่ละ หัวข้อ เลือกหัวข้อที่ตรงตามหลักสูตรรายวิชา เขียนลงในแบบฟอร์มการให้น้าหนักของหัวข้อ (Topic Evaluation Sheet) (ภาคผนวก ข)

3.4.2.1.2 นำหัวข้อที่อยู่ในแบบฟอร์มการให้น้าหนัก มาเขียนแผนภูมิลงในแบบฟอร์ม Network Diagram โดยเรียงเนื้อหาหน่วยเรียนตามลำดับ

หน่วยเรียนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น

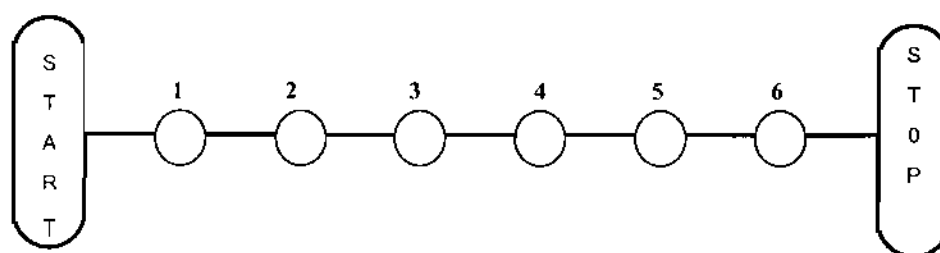
หน่วยเรียนที่ 2 การเขียนหุ่นนิ่ง

หน่วยเรียนที่ 3 การเขียนภาพคนเหมือน

หน่วยเรียนที่ 4 การเขียนภาพคนเต็มตัว

หน่วยเรียนที่ 5 การเขียนภาพสัตว์

หน่วยเรียนที่ 6 การเขียนภาพทิวทัศน์



ภาพที่ 3-1 Network Diagram

Corral Pattern วิชา วาดเส้น

หน่วยเรียนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น

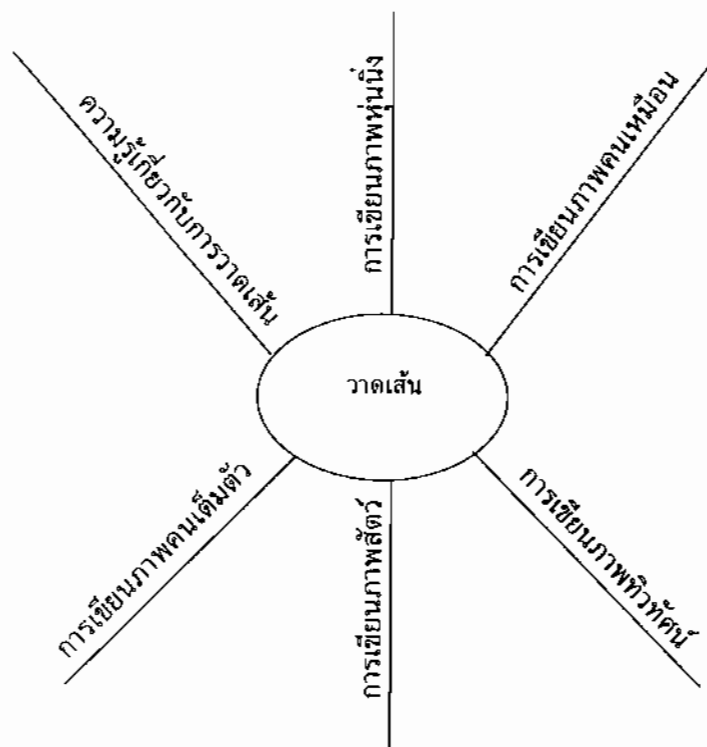
หน่วยเรียนที่ 2 การเขียนภาพหุ่นนิ่ง

หน่วยเรียนที่ 3 การเขียนภาพคนเหมือน

หน่วยเรียนที่ 4 การเขียนภาพคนเต็มตัว

หน่วยเรียนที่ 5 การเขียนภาพสัตว์

หน่วยเรียนที่ 6 การเขียนภาพทิวทัศน์



ภาพที่ 3-2 Coral Pattern

3.4.1.3 ออกแบบตัวบทเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

3.4.1.3.1 จัดทำเอกสารตัวเนื้อหาโดยละเอียดเป็นสคริปต์เนื้อหา (Script) หรือในรูปแบบของตัวเอกสารเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นเฟรมเนื้อหา (Story Board) ตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อหน่วยการเรียนรู้ได้ทั้งหมด 6 หน่วย ดังนี้ (ภาคผนวก ข)

ก) หน่วยเรียนที่ 1	ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น	6	เฟรม
ข) หน่วยเรียนที่ 2	การเขียนหุ่นนิ่ง	7	เฟรม
ค) หน่วยเรียนที่ 3	การเขียนภาพคนเหมือน	8	เฟรม
ง) หน่วยเรียนที่ 4	การเขียนภาพคนเต็มตัว	8	เฟรม
จ) หน่วยเรียนที่ 5	การเขียนภาพสัตว์	7	เฟรม
ฉ) หน่วยเรียนที่ 6	การเขียนภาพทิวทัศน์	9	เฟรม

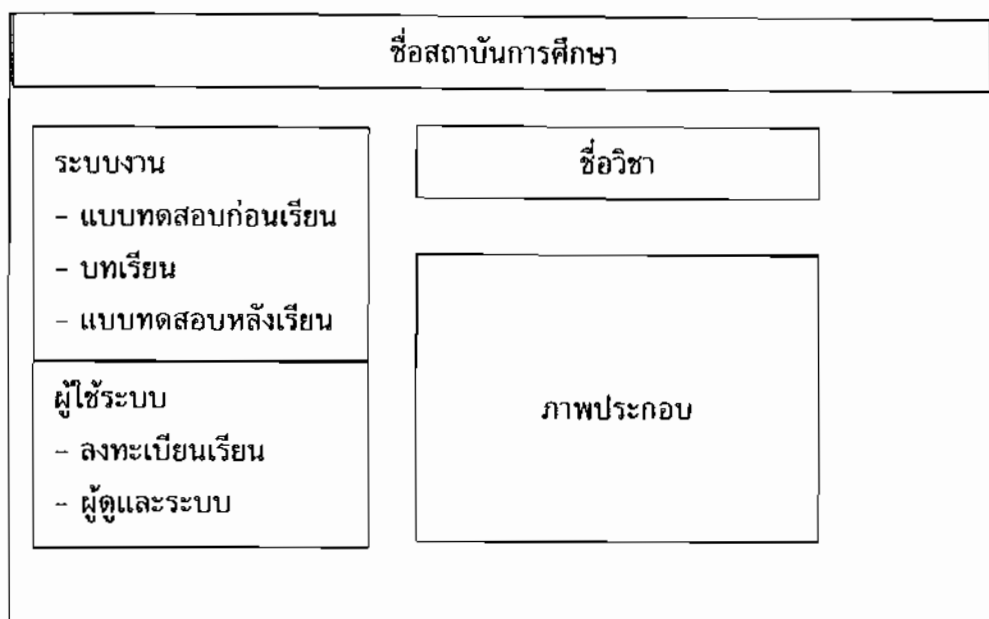
3.4.1.3.2 นำเอกสารที่สร้างไปผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน

3.4.1.3.3 ทำการปรับปรุงเนื้อหาตามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

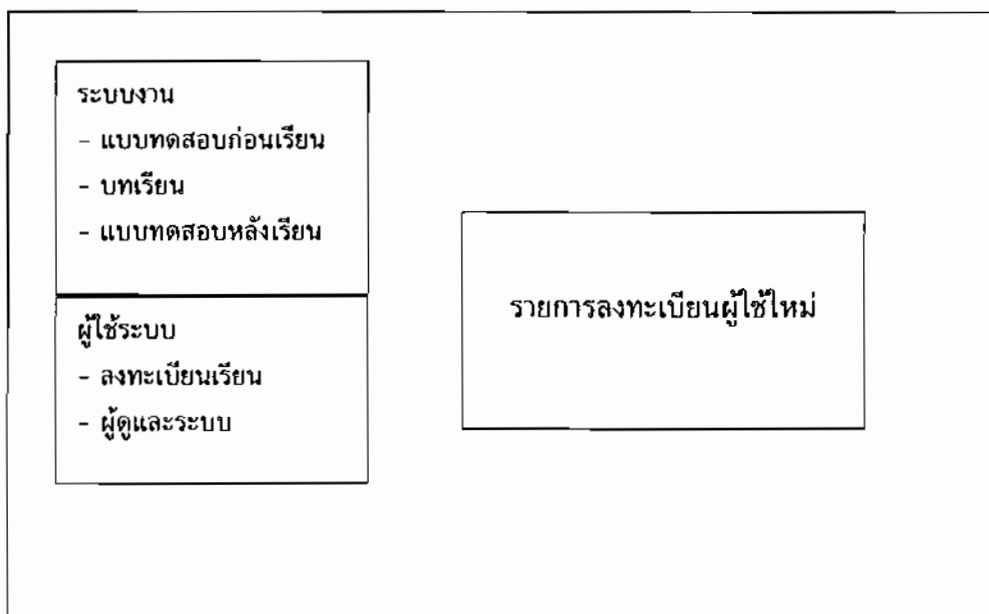
3.4.1.3.4 นำเอกสารเนื้อหาแยกออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างบทเรียน

3.4.1.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

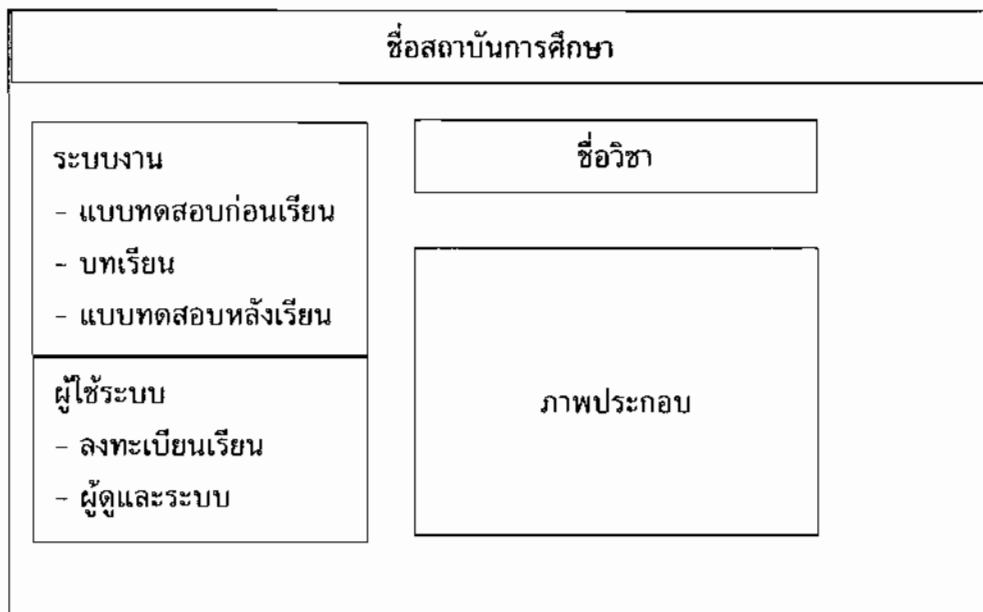
3.4.1.4.1 ออกแบบหน้าจอ หน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้เรียนโดยตรง ดังนั้น การออกแบบหน้าจอจึงมีความสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อผู้เรียน การออกแบบหน้าจอพิจารณาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องเริ่มตั้งแต่การกำหนดความละเอียดของการแสดงภาพ 800 x 600 พิกเซล รูปแบบตัวอักษรสีที่ใช้ ส่วนของการควบคุมบทเรียน ส่วนของพื้นที่การใช้งานของจอภาพ และส่วนอื่น ๆ มีรายละเอียดลักษณะของการแบ่งหน้าจอส่วนประกอบในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้



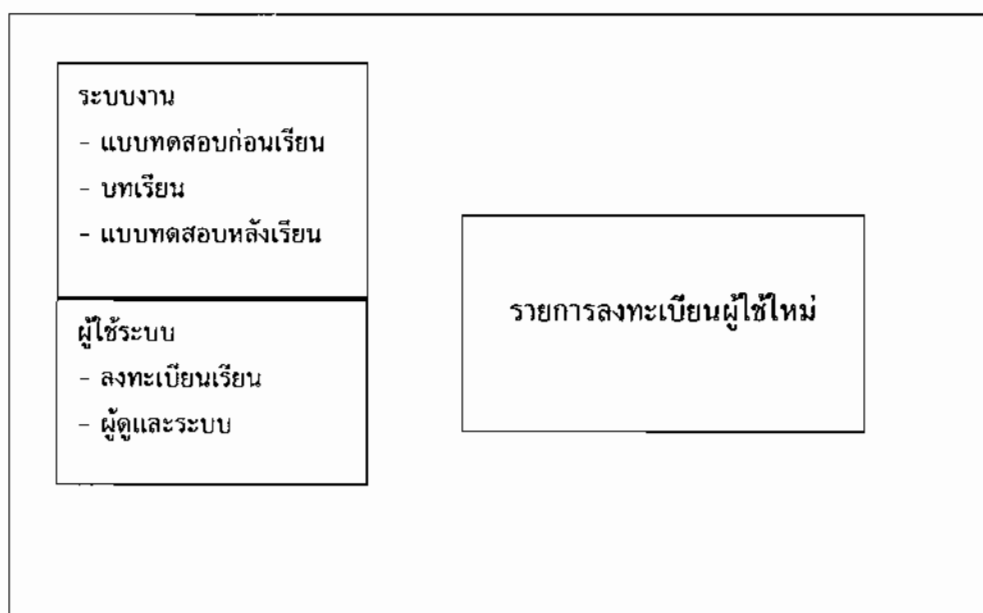
ภาพที่ 3-3 หน้าแรก



ภาพที่ 3-4 ลงทะเบียนสำหรับผู้ใช้นใหม่



ภาพที่ 3-3 หน้าแรก



ภาพที่ 3-4 ลงทะเบียนสำหรับผู้ใช้นใหม่

ชื่อผู้เรียน	Control Area
หน่วยเรียนที่ 1 หน่วยเรียนที่ 2 หน่วยเรียนที่ 3 หน่วยเรียนที่ 4 หน่วยเรียนที่ 5 หน่วยเรียนที่ 6	ชื่อหน่วยเรียน รายละเอียดวัตถุประสงค์

ภาพที่ 3-7 รายการวัตถุประสงค์

ชื่อผู้เรียน	Control Area
หน่วยเรียนที่ 1 หน่วยเรียนที่ 2 หน่วยเรียนที่ 3 หน่วยเรียนที่ 4 หน่วยเรียนที่ 5 หน่วยเรียนที่ 6	ชื่อหน่วยเรียน รายละเอียดเนื้อหา และภาพประกอบ

ภาพที่ 3-8 การนำเสนอเนื้อหา

การออกแบบหน้าจอดังกล่าวประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ 5 ส่วน

1. ส่วนของทิศทางบทเรียน
2. ส่วนของผู้เรียนที่จะต้องเรียน
3. ส่วนของการโต้ตอบจากผู้เรียน
4. ส่วนของการป้อนกลับและแสดงข้อผิดพลาดจากบทเรียน
5. ส่วนของทางเลือกผู้เรียน

องค์ประกอบทั้งหมดเป็นส่วนที่ควรจะมีแต่ละหน้าจอภาพ แต่ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ด้วย หน้าจอบางเฟรม อาจจะไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งก็ได้ โดยผู้ออกแบบสามารถปรับเปลี่ยนสถานการณ์ได้ การออกแบบดังกล่าว ยึดหลักการอ่านข้อความจากบนลงล่างและจากซ้ายไปขวา โดยกำหนดตำแหน่งชื่อเรื่องให้อยู่บนสุด เพื่อให้มีลักษณะเด่นกว่าส่วนอื่น

3.4.2 ระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System : LMS)

ระบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการจักระบบกระบวนการเรียนการสอนต่างๆ ในการออนไลน์ ตั้งแต่เนื้อหา การลงทะเบียน การเก็บข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเช่น อีเมล กระดานข่าว ห้องสนทนา เป็นต้น ซึ่งจะมีส่วนของระบบฐานข้อมูล ที่สนับสนุนการจัดการเนื้อหาวิชา (Content) โดยจะเอื้ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ผู้สอน ผู้ผลิตและผู้ดูแลระบบ จะดูแลตั้งแต่เนื้อหา การสร้าง การติดตั้ง การลงทะเบียน การชำระเงิน การเก็บข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน ซึ่งจะครอบคลุมไปถึงแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ที่สามารถจัดเก็บผลคะแนนสอบของแต่ละคนได้ เป็นระบบที่สมบูรณ์แบบขณะที่ทำให้ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการเองก็จะกระทำได้เพียงการสร้างเนื้อหาและติดตั้งองค์ประกอบบางส่วนเท่านั้น แต่การบริหารจัดการทั้งระบบจะต้องใช้บุคลากรจำนวนมากได้แก่

3.4.2.1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator) เป็นผู้มีหน้าที่ดูแลระบบเครือข่าย เครื่องแม่ข่ายและการติดต่อสื่อสารของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การบริหารเครือข่าย ดูแลการบริหารงานธุรการ การเงินและบุคลากรทั้งระบบ

3.4.2.2 ผู้ดูแลเว็บ (Webmaster) จะต้องเป็นผู้ดูแลและติดตั้งเว็บ คอยเฝ้าติดตามการเข้ามาใช้เว็บของผู้เรียนและดูแลเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น กระดานข่าว การถาม-ตอบ มีความสามารถระดับโปรแกรมเมอร์

3.4.2.3 ผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บ (Web designer) เป็นผู้ออกแบบและสร้างเว็บสำหรับการเรียนการสอนตามการออกแบบที่กำหนดมาจากการออกแบบการเรียนการสอน

3.4.2.4 ผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Developer) เป็นผู้กำหนดรูปแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบเนื้อหา วิเคราะห์ระบบการสอนและวางรูปแบบเพื่อให้ผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บสามารถดำเนินการได้

3.4.2.5 ผู้สอน (Instructor) เป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาเฉพาะวิชาที่ต้องการจะนำมาใช้ในการเรียนการสอน กำหนดเนื้อหาที่จะสอน แบบฝึกหัด ข้อสอบ การวัดผลและประเมินการเรียนรู้

3.4.3 การสร้างแบบทดสอบดำเนินการดังนี้

3.4.3.1 การร่างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.4.3.1.1 ตรวจสอบการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ อีกครั้งเพื่อสามารถสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ทุก ๆ ข้อตามที่ได้กำหนดไว้

3.4.3.1.2 วิเคราะห์จำนวนข้อสอบ สำหรับใช้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และใช้เป็นแบบทดสอบรวมทั้งวิชา ซึ่งจำนวนข้อสอบมีทั้งหมด 72 ข้อ ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-2 จำนวนวัตถุประสงค์และจำนวนข้อสอบ

หน่วยเรียนที่	ชื่อหน่วยเรียน	จำนวนวัตถุประสงค์	จำนวนข้อสอบ
1	ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น	4	12
2	การเขียนภาพหุ่นนิ่ง	5	15
3	การเขียนภาพคนเหมือน	4	12
4	การเขียนภาพคนเต็มตัว	4	12
5	การเขียนภาพสัตว์	2	6
6	การเขียนภาพทิวทัศน์	5	15

3.4.3.1.3 สร้างแบบทดสอบฉบับร่าง โดยสร้างข้อสอบให้มีจำนวนมากกว่าข้อสอบที่ต้องการแล้วสุ่มมาใช้ โดยใช้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์

3.4.3.1.4 นำร่างแบบทดสอบที่ได้สร้างไว้ 72 ข้อมาตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา ของคณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบข้อสอบทั้งหมด และให้ใช้ได้ 70 ข้อ

3.4.3.1.5 นำแบบทดสอบทดลองใช้กับนักศึกษา คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ชั้นปีที่ 2 ที่ผ่านการเรียนวิชา วาดเส้น มาแล้วจำนวน 50 คน เพื่อหาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของข้อสอบ จำนวน 70 ข้อ ได้ผลดังนี้ ข้อสอบยากมาก 5 ข้อ ข้อสอบที่ใช้ได้ 65 ข้อ ข้อสอบง่ายมากไม่มี ซึ่งข้อสอบที่ยากมาก ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว (ภาคผนวก ข)

3.4.3.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบ

3.4.3.2.1 แยกผลคะแนนในลักษณะกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 17 คน ใช้วิธีการหาค่าอำนาจจำแนก โดยวิธีการตรวจให้คะแนน แล้วเรียงผลคะแนนที่ได้จากสูงไปหาต่ำ แล้วคัดเลือกกลุ่มที่ได้คะแนนสูงออกมา $1/3$ ของจำนวนผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเก่ง และคัดเลือกผู้ที่ได้คะแนนต่ำออกมา $1/3$ ของจำนวนผู้เรียนที่เป็นกลุ่มอ่อน

3.4.3.2.2 เรียงลำดับคะแนนนักศึกษาที่ได้คะแนนสูงสุด และรองลงไปตามลำดับ จำนวน 17 คนเป็นกลุ่มสูง (RU)

3.4.3.2.3 เรียงลำดับคะแนนนักศึกษาที่ได้คะแนนต่ำสุด และไล่ขึ้นไปตามลำดับ จำนวน 17 คน เป็นกลุ่มต่ำ (RL)

3.4.3.2.4 วิเคราะห์หาค่าระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกตามสูตร ซึ่งมีค่าระดับความยากง่ายคือ 0.57 และค่าอำนาจจำแนกข้อสอบคือ 0.30

ตารางที่ 3-3 ความหมายของเกณฑ์ค่าระดับความยากง่าย

ความหมายของเกณฑ์ค่าระดับความยากง่าย	
0.81 - 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 - 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 - 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 - 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 - 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ตารางที่ 3-4 ความหมายของเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก

ความหมายของเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก	
0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูงคุณภาพดีมาก
0.30 - 0.39	อำนาจจำแนกปานกลางคุณภาพดีพอสมควร
0.20 - 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำคุณภาพดีพอใช้ได้
0.00 - 0.19	อำนาจจำแนกต่ำคุณภาพใช้ไม่ได้

3.4.3.2.5 พิจารณาเกณฑ์ข้อสอบเลือกเฉพาะข้อที่มีระดับความยากง่าย 0.20 – 0.80 และเกณฑ์คัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป เพราะจัดเป็นช่วงที่ข้อสอบมีอำนาจจำแนกพอใช้

3.4.3.2.6 วิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้มาจากแบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

3.4.3.2.7 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นตามสูตร คูเคอร์ – ริชาร์ดสัน 20 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นคือ 0.83

3.4.3.2.8 คัดเลือกข้อสอบมาใช้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยเลือกตามจำนวนที่ต้องการในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน และเลือกตามจำนวนที่ต้องการรวมทั้งวิชา เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.3.3 ลักษณะของแบบทดสอบ แบ่งการใช้งานตามวัตถุประสงค์

3.4.3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

- แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อใช้เก็บคะแนนก่อนทำการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีจำนวน 60 ข้อ (ข้อสอบเดียวกับแบบทดสอบหลังเรียน)

- แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Posttest) เพื่อใช้วัดผลทางการเรียนหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว มีจำนวนข้อสอบเท่ากับแบบทดสอบก่อนเรียน คือ 60 ข้อ (ข้อสอบเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน)

3.4.3.2.2 แบบทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 มีดังนี้

- แบบทดสอบระหว่างบทเรียนในหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย โดยเลือกข้อสอบจากคลังข้อสอบ จำนวน 10 ข้อ ในแต่ละบทเรียน เพื่อใช้เป็นแบบวัดพฤติกรรมต่อเนื่องของนักศึกษา สำหรับหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 แรก

3.5.1 ทำการทดสอบกระบวนการหาประสิทธิภาพ

3.5.1.1 นำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบปัญหา และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพจริง โดยให้นักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 3 คน ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สังเกต และสอบถามปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะทดลองเรียนบทเรียน แล้วนำข้อมูลมาแก้ไขและปรับปรุง กระบวนการทดลองจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ได้จากบทเรียน

3.5.1.2 นำบทเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ จากแบบสอบถามที่สร้างขึ้นแล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิควิธีการ จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในด้านต่าง ๆ (ภาคผนวก ค)

ผลจากการประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีต่อบทเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 อยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43

ตารางที่ 3-5 ความหมายของเกณฑ์ประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

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

3.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่สร้างขึ้นตามหลักเกณฑ์และวิธีการทางวิจัยมาทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการดังนี้

3.5.1 จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน โดยการจัดเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ชุดต่อผู้เรียน 1 คน และนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปติดตั้งที่เครื่องแม่ข่ายที่จัดเตรียมไว้

3.5.2 ดำเนินการทดลอง โดยให้นักศึกษาทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองภายในระยะเวลา 3 วัน ซึ่งในแต่ละครั้ง จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียนพร้อม ๆ กัน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ผู้วิจัยได้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ ดังนี้

3.6.1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.6.1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) (ยุทธ, 2546)

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

$\bar{X}$ คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.6.1.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (ยุทธ,2546)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนของผู้เข้าสอบทั้งหมด

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของคะแนนของผู้เข้าสอบแต่ละคนยกกำลังสอง

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.6.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบก่อนบทเรียน และแบบทดสอบท้ายบทเรียน

3.6.2.1 การวิเคราะห์ความยากง่าย (มนต์ชัย,2546)

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

P คือ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.6.2.2 การวิเคราะห์อำนาจจำแนก (มนต์ชัย,2546)

$$D = \frac{R_u + R_l}{N/2}$$

D คือ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

R_u คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูง

R_l คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบถูกในกลุ่มต่ำ

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.6.2.3 การหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20)
(มนต์ชัย, 2546)

$$r_1 = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

r_1 คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก

k คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด

S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.6.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (มนต์ชัย, 2546)

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

$$E_2 = \frac{\left\{ \frac{\sum Y}{N} \right\} \times 100}{B}$$

ประสิทธิภาพ คือ E_1 / E_2

E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

$\sum Y$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

B คือ คะแนนเต็มรวมของแบบทดสอบหลัง

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.6.4 การหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ของกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน โดยใช้ t-test (Dependent) (ยุทธิ, 2546)

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

t คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

D คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สำหรับการสอนบททวนจากชั้นเรียนสำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในกระบวน วิชา วาดเส้น สำหรับนักศึกษาคณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ โดยมีผลของการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้นำเสนอดังนี้

4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาโดยออกแบบและพัฒนาสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ที่เรียนในกระบวน วิชา วาดเส้น ซึ่งนำเสนอบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ลักษณะการนำเสนอเป็นลักษณะการศึกษาเนื้อหาแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) เพื่อวัดความเข้าใจและเพิ่มพูนความรู้หรือความชำนาญเกี่ยวกับการวาดเส้น แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็น 6 หน่วย ได้แก่

ตารางที่ 4-1 การแบ่งเฟรมเนื้อหา

หน่วยที่	รายการ	จำนวนเฟรม
1	ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น	6
2	การเขียนภาพหุ่นนิ่ง	7
3	การเขียนภาพคนเหมือน	8
4	การเขียนภาพคนเต็มตัว	8
5	การเขียนภาพสัตว์	7
6	การเขียนภาพทิวทัศน์	9

บทเรียนแต่ละหน่วยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อเรื่องบทเรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียน กิจกรรมถามตอบระหว่างบทเรียน แบบทดสอบระหว่างบทเรียน แต่ละบท และแบบทดสอบหลังบทเรียน ซึ่งผ่านการวิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว ได้แบบทดสอบระหว่างบทเรียนแต่ละบท จำนวนรวม 60 ข้อ และแบบทดสอบหลังบทเรียนจำนวน 60 ข้อ ซึ่งจะมีลำดับชั้นในการเข้าเรียนดังนี้

4.1.1 ผู้เรียนจะต้องลงทะเบียนเรียนก่อน เพื่อให้ได้รหัสผ่าน สำหรับการ login เข้าสู่บทเรียน

4.1.2 เมื่อเข้าสู่บทเรียน ผู้เรียนจะต้องทำการทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้เบื้องต้นก่อนที่จะเริ่มเรียนเพื่อจะได้เปรียบเทียบความแตกต่างของผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

4.1.3 ผู้เรียนจะต้องเรียนเนื้อหาตามลำดับ คือ ต้องเริ่มเรียนหน่วยเรียนที่ 1 ก่อน และจะต้องทำการทดสอบท้ายบทเรียนให้ผ่านจึงจะสามารถเรียนหน่วยเรียนที่ 2 และหน่วยต่อ ๆ ไปได้

4.1.4 เมื่อเรียนจบทุกหน่วยเรียนแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนให้ผ่าน ถ้าไม่ผ่านจะต้องทำการสอบใหม่
บทเรียนมีหน้าจอลักษณะนี้

ขณะนี้คุณ กำลังเรียนอยู่

ระบบการ

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- บทเรียน
- แบบทดสอบหลังเรียน

เข้าสู่บทเรียน

- คะแนนก่อนเรียน
- คะแนนหลังเรียน

รหัสผู้ใช้

รหัสผ่าน

ภาพที่ 4-1 หน้าจอ login

หน่วยที่ 1
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดผล

ดูประวัติ

หน่วยที่ 2
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ดูประวัติ

หน่วยที่ 3
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ดูประวัติ

หน่วยที่ 4
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ดูประวัติ

หน่วยที่ 5
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ดูประวัติ

หน่วยที่ 6
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ดูประวัติ

ภาพที่ 4-2 หน้าจอบทเรียน

หน่วยที่ 1
ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 2
การเขียนหุ่นนิ่ง

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 3
การเขียนภาพคนเหมือน

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 4
การเขียนภาพคนเต็มตัว

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 5
การเขียนภาพสัตว์

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 6
การเขียนภาพทิวทัศน์

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยเรียนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น

DRAWING DRAWING



▶ บอกลักษณะของการวาดเส้น

▶ บอกประโยชน์ของการวาดเส้น

▶ บอกวัสดุในการวาดเส้น

DRAWING

ภาพที่ 4-3 หน้าจอดีดประกอบ

หน่วยที่ 1
ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 2
การเขียนหุ่นนิ่ง

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 3
การเขียนภาพคนเหมือน

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 4
การเขียนภาพคนเต็มตัว

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 5
การเขียนภาพสัตว์

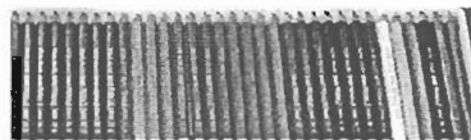
- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยที่ 6
การเขียนภาพทิวทัศน์

- ☒ วัตถุประสงค์
☐ แบบทดสอบ

หน่วยเรียนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น

1.3 วัสดุในการวาดเส้น



DRAWING

ภาพที่ 4-4 หน้าจอเนื้อหา

ผู้ทำกิจกรรมอยู่คือ คุณ กนก สิทธิโชคสมบูรณ์

ข้อมูลส่วนตัว

แบบทดสอบหน่วยที่ 1

ความรู้เกี่ยวกับความหมายและความสำคัญของการวัดเส้น

กลับหน้าหลัก

1. เส้นเรขาคณิต 45 องศา ทางเดียวความสมบูรณ์อยู่ที่ใด

☐ ตรง

☐ เหว่กัน

☐ ระยะห่างเท่ากัน

☐ เป็นทางเดียวมีระยะห่างเท่า ๆ กัน

2. เส้นใช้การเขียนที่ได้อธิบายลักษณะอย่างไร

☐ เส้นเดียว

☐ เส้นมีระยะห่าง

☐ เส้นมีระยะห่าง

☐ เส้นมีระยะห่าง

3. การวัดเส้นเริ่มมาตั้งแต่จุดใด ๆ โดยวัดเป็นหน่วยแรกคือกลุ่มใด

☐ โค้งวนรอบ

☐ คลอเคลื่น

☐ ดองเหลือง

☐ ซาก

4. การเขียนภาพในชุดแรก ๆ มีความเกี่ยวข้องและความเชื่อเกี่ยวกับด้านใด

☐ ความหมาย

☐ วิทยาศาสตร์

☐ ความอุดมสมบูรณ์

☐ ถูกทุกข้อ

ภาพที่ 4-5 หน้าจอแบบทดสอบ

รหัสประจำตัว	ชื่อ	นามสกุล	pretest	คะแนนสอบในแต่ละหน่วย						Posttest
				1	2	3	4	5	6	
4491071143101	กนก	สิทธิโชคสมบูรณ์	39	9	9	10	9	9	9	52

กลับสู่หน้าหลัก

ภาพที่ 4-6 หน้าจอข้อมูลส่วนตัวผู้เรียน

ข้อมูลการเรียน		ข้อมูลการเรียนของผู้เรียน									
รหัสประจำตัว	ชื่อ	นามสกุล	pretest	คะแนนสอบในแต่ละหน่วย							
				1	2	3	4	5	6	E1	E2
4491071143102	กมลภาส	นภินันท์	28	9	8	8	10	10	8	53	52
4491071143103	ภาณุไธยา	สวนวณิชกุล	26	9	8	10	10	10	9	56	49
4491071143104	วิกรมพันธ์	สิบลดา	27	8	10	8	10	9	10	55	50
4491071143105	วิมลภาณุ	ศุภศิริ	25	10	9	9	10	10	9	57	51
4491071143106	จุติพร	เหิมแก้ว	25	10	9	10	10	10	8	57	53
4491071143107	จุฬาลักษณ์	ราชภัก	34	8	10	10	10	10	9	57	52
4491071143109	ณัฐพร	เรียมภัก	26	9	10	9	9	9	10	56	56
4491071143110	ธนันท์	โหวงประเสริฐ	47	9	10	10	8	10	10	57	57
4491071143111	ธวัชชัย	นภัสวรา	43	10	10	10	10	9	10	59	57
4491071143112	ธีรพงศ์	ชาญชัย	60	10	9	10	8	9	10	56	60
4491071143113	นภัท	ศุภณภ	46	10	10	9	9	10	10	58	58
4491071143114	นุชนาถ	นภัสสิดา	43	10	10	10	10	10	10	60	58
4491071143115	เบญจพร	ระยองทอง	50	10	10	10	10	9	8	57	51
4491071143117	ทองกร	กมลปาลิ	46	9	9	9	10	10	9	56	52
4491071143118	พรพรรณ	นวลพร	30	10	10	9	8	10	9	56	54

ภาพที่ 4-7 หน้าจอข้อมูลผู้เรียนรวม

!!! ท่านต้องการออกจากบทเรียนหรือไม่ !!!

ยืนยัน

กลับบทเรียน

ภาพที่ 4-8 หน้าจอยืนยันการออกจากบทเรียน



ภาพที่ 4-9 หน้าจอตอบรับการออกจากบทเรียน

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามสมมติฐาน

จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 64 คน โดยวัดการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนทุกครั้งหลังจากที่นักเรียนเรียนจบหนึ่งบทเรียนของทุกบทเรียน และวัดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 ที่กำหนด โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างบทเรียนในบทเรียนแต่ละบทเรียน และคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนจบครบทุกบทเรียนแล้ว ซึ่งได้ผลปรากฏในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น

รายการ	จำนวนผู้เรียน (N)	คะแนนเฉลี่ย (เต็ม 60)	ประสิทธิภาพ (E)
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ ท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน (E1)	64	55.72	92.86
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ หลังบทเรียน (E2)	64	53.64	89.40

จากตารางที่ 4-2 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น มีประสิทธิภาพ 92.86/89.40 แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 มีประสิทธิภาพสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสามารถนำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนได้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ)

4.3 ผลจากการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

จากการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียน และคะแนนสอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนของผู้เรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) ผลปรากฏดังในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น

การทดสอบ	จำนวนผู้เรียน (N)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	t
ก่อนเรียน	64	60	37.20	18.30**
หลังเรียน	64	60	53.64	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ,df=63

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น หลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยดังกล่าวมีดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 4 ปี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ซึ่งผู้เรียนสามารถลงทะเบียนการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเรียนรู้เนื้อหา ทำแบบทดสอบ ได้ตามลำดับในแต่ละหน่วยเรียน

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บทเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน 92.86/89.40 สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ตามสมมุติฐานข้อที่ 1

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วาดเส้น ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.86/89.40 สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ตามสมมุติฐานข้อที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่าบทเรียนมีคุณภาพที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้เรียนในสถาบันการศึกษาได้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อคิดจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ผู้เรียนทำได้ มีค่า 92.86/89.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85

เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างเรียนพบว่า จะมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน ซึ่งอาจเป็นได้ว่า ในขณะที่นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนนั้น เป็นกระบวนการที่กระทำภายหลังเสร็จสิ้นการเรียนเนื้อหาแต่ละบท ทำให้

สามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้คะแนนสูงกว่าทำแบบทดสอบหลังบทเรียน และอาจเนื่องจากระยะเวลาในการเรียนบทเรียนนาน นักศึกษาอาจเกิดความเครียด และล่าในการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วาดเส้น ที่สร้างขึ้น จากการวิจัย พบว่า คะแนนของแบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.98 และคะแนนของแบบทดสอบท้ายบทเรียนของผู้เรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 56.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.00 ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

5.3.1.1 ด้านการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การออกแบบแผนการดำเนินเรื่อง (Story Board) ควรจะชัดเจนและวางแผนออกแบบให้ดีที่สุด และควรศึกษาเทคนิคในการจัดสร้างด้วยเช่นเดียวกัน เนื่องจากผู้วิจัยพบว่าขณะที่ออกแบบงาน อาจจะออกแบบงานไว้อีกแบบหนึ่ง แต่ขณะที่ทำการสร้างและพัฒนาบทเรียนอาจจะใช้เทคนิคดังกล่าว ไม่ได้กับโปรแกรมช่วยออกแบบจำพวก Macromedia Flash และควรจะมีการวางแผน ออกแบบ ไฟล์ บทเรียนแต่ละไฟล์อย่างดีที่สุด เนื่องจากว่าการแก้ไขไฟล์บทเรียนดังกล่าว หากมีการจัดสร้างขึ้นเป็นไฟล์ที่สามารถปฏิบัติการได้แล้ว ไม่สามารถแก้ไขได้กับไฟล์ดังกล่าว จำเป็นจะต้องมาแก้ไขกับไฟล์ต้นฉบับที่ใช้สร้าง ซึ่งหากไม่มีการวางแผนในเรื่องของการเรียกใช้ไฟล์ต่าง ๆ โดยคำสั่งของโปรแกรมที่ดีแล้ว ทำให้การแก้ไขงานเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและใช้เวลาการแก้ไขนาน เนื่องจากไฟล์ที่จัดทำไม่สามารถจัดทำให้อยู่ในไฟล์เดียวกันได้ จำเป็นต้องแยกไฟล์แต่ละไฟล์ให้มีขนาดเล็กลง ดังกล่าวนั่นเอง

5.3.1.2 ด้านการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ เนื่องจากการวิจัยและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังกล่าว มีการใช้งานจริงบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากเครื่อง Client ที่รับชมข้อมูลดังกล่าว ไม่ได้ติดตั้ง Plug-in ของ Macromedia Flash จำเป็นที่จะต้องติดตั้งก่อนเสมอ เพื่อให้สามารถรับชมได้ ซึ่งแนะนำให้ใช้โปรแกรมรับชมอินเทอร์เน็ตหรือ Web Browser เวอร์ชันใหม่ ๆ ที่รองรับกับการชมข้อมูลดังกล่าวได้ดี

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการวิจัยต่อไป มีดังนี้

5.3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น ควรจัดทำการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ควรมีกิจกรรมภายในบทเรียนเพิ่มขึ้น เช่น สามารถให้ผู้เรียนทดลองปฏิบัติได้ในบางเรื่อง เนื่องจาก วิชา วาดเส้น เป็นวิชาที่ผู้เรียนจะต้องเข้าในทฤษฎีอย่างถูกต้องและแม่นยำ จึงจะสามารถปฏิบัติได้ดี

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- จิระวัฒน์ อโศกวัฒน์. “การสร้างและหาคุณภาพ WBT เพื่อใช้ฝึกอบรมหลักสูตรระยะสั้นวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2542.
- ณัฐพล จินุพงศ์. “การพัฒนาบทเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยใช้รูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีเทคนิคศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2540.
- เปรมชัย ใจกว้าง. “การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์สำหรับฝึกอบรมทางไกล ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2542.
- ภาสกร เรืองรอง. “WBI (Web-Based Instruction).” บทความเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต. <http://www.thaiwbi.com>
- มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.
- _____. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย สำหรับอบรมครู อาจารย์และนักฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2539.
- ยุทธ โกยวรรณ. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, 2546.
- เรืองวิทย์ จันซีลอง. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการวิเคราะห์เครือข่ายระดับประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูง โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปกับชุดทดลอง.” วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2540.

สรรรัตน์ ห่อไพศาล. “นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหประชา
ใหม่ กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI).”

บทความเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต.

http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.html.

ภาษาอังกฤษ

Blanco, Carlos Alberto. “**Faculty Use of Technology Resource : Frequency Purposes, And Instructional Assignments for Students (Teacher, Educators, Preservice, Adult Learner)**” Dissertation Abstracts International, 1996.

Clark, G. **Glossary of CBT/WBT** [online]. Available from :

<http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>.

Khan, Badrul H. **Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey :

Education Technology Publication.

May, G. “**The use of computer-assisted instruction in non-conventional classroom**

environments in higher education”. Dissertation Abstract International. Illinois State University, 1996.

Mohaidin, Jamaludin. “**Utilization of the Internet by Malaysian Students Who are Studying in**

Foreign Countries and Factors that Influence its Adoption”. Dissertation Abstract International., University of Pittsburgh, 1995.

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญผู้ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
ผู้ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรณพ วุฒิ
 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
2. อาจารย์บรรลุ วิริยาภรณ์ประภาส
 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
3. อาจารย์นพพล เนตรดี
 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

1. อาจารย์กฤษ สิ้นธนะกุล
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. อาจารย์สมคิด แซ่หลี่
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. อาจารย์พีรศุขม์ ทองพ่วง
 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

พ.ศ. ๒๕๖๕-๖๖



กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงานนโยบายและแผนการศึกษาระดับอุดมศึกษา

กองนโยบายและแผนการศึกษาระดับอุดมศึกษา

๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๕

เรียน : ผู้เกี่ยวข้องในวงการศึกษาเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้อง

เรียน : ผู้เกี่ยวข้องในวงการศึกษาเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้อง

เรียน : ผู้เกี่ยวข้องในวงการศึกษาเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้อง

เรียน : ผู้เกี่ยวข้องในวงการศึกษาเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้อง

เรียน : ผู้เกี่ยวข้องในวงการศึกษาเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้อง

เรียน : ผู้เกี่ยวข้องในวงการศึกษาเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้อง

เรียน : ผู้เกี่ยวข้องในวงการศึกษาเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้อง



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรชัย ชูแก้ว)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทน - นายวิชาญ ชูแก้ว

นายวิชาญ ชูแก้ว

โทร : ๐๒-๒๕๖๒๖๖๖

http://www.ku.ac.th

ที่ ศธ 0525.3/155



คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1518 ถนนพิบูลสงคราม บางซื่อ กทม. 10800

19 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอยื่นเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์บรรลุ วิทยาภรณ์ประภาส

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

ด้วย นางสาวนงค์วิ ทองแสง นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) วิชาวาดเส้นของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล” โดยมี ดร.จริญ แสนราช เป็นประธานกรรมการ อาจารย์จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์ เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินประสิทธิภาพชุดการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางการศึกษาคือไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุราษฎร์ ธรรมจันทร์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตรอุดมศึกษา

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

โทร. 0-2913-2500 ต่อ 3234

<http://ced.kmitnb.ac.th>

ที่ ศธ 0525.3/155



คณะกรรมการคุรุสภา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนพหลโยธิน บางซื่อ กทม. 1080

๑๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์นพดล เนตรดี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

ด้วย นางสาวนันทรี ทองแทนห์ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) วิชาวาดเส้นของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล” โดยมี ดร.เจริญ แกมมราช เป็นประธานกรรมการ อาจารย์จิรพันธุ์ ศรีสมพันธ์ เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินประสิทธิภาพชุดการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางการศึกษาคู่ไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ พรหมจันทร์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

โทร. 0-2913-2500 ต่อ 3234

<http://ced.kmitb.ac.th>



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. 3234

ที่ กศ1๕3 /2550

วันที่ 1๙ กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ถนุช ต้นชนะกุล

ด้วย นางสาวนงค์วิ ทองเสนท์ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทจอมนพวเดอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) วิชาภาคเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล” โดยมี ดร.จรัญ แสนวราช เป็นประธานกรรมการ อาจารย์ธีรพันธุ์ ศรีสน เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค ประเมินประสิทธิภาพชุดการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางการไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรานนท์ พรหมจันทร์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครูศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. 3234

ที่ ทศ 167 /2550

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขณัติบัตรผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์สมคิด แซ่หลี่

ด้วย นางสาวนงค์วิ ทองเสนห์ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) วิชาวาดเส้นของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล” โดยมี คร.จริย แกมราช เป็นประธานกรรมการ อาจารย์จิรพันธุ์ ศรีสมพงษ์ เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค ประเมินประสิทธิภาพชุดการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรานันท์ พรหมจันทร์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตรอุตสาหกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครูคณาจารย์ศึกษาศาสตร์ โทร. 3234

ที่ กส 183 /2550

วันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐

เรื่อง ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา

เรียน ข้าราชการครูและบุคลากร

ด้วย นางสาวนันทวี ทองสมบัติ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างและพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) วิชาวาดเส้นของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล" โดยมี ดร.จรูญ แก่นขาว เป็นประธานกรรมการ อาจารย์จันทน์ หวังสมพันธุ์ เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านเป็นคู่เชี่ยวชาญด้านเทคนิค ประเมินประสิทธิภาพผลการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางการศึกษาคือไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ท่านพิจารณาและให้ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวพันธุ์ พรหมจันทร์

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตรศึกษาศาสตร์

ภาคผนวก ข

- ลักษณะรายวิชา วาดเส้น หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
- การแบ่งหน่วย/บทเรียน/หัวข้อ
- จุดประสงค์การสอน วิชา วาดเส้น
- การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบ การแสดงสัดส่วนคะแนนของผู้ที่ตอบถูก และ ผิด วิชา วาดเส้น
- ข้อสอบวิชา วาดเส้น

ลักษณะรายวิชา

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. รหัสและชื่อวิชา | 07-200-001 วาดเส้น (Drawing) |
| 2. สภาพรายวิชา | พื้นฐานวิชาชีพในหลักสูตรปริญญาตรี |
| 3. ระดับรายวิชา | ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1 |
| 4. พื้นฐาน | - |
| 5. เวลาศึกษา | 72 ชั่วโมงเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 ชั่วโมง
ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |
| 6. จำนวนหน่วยกิต | 2 หน่วยกิต |
| 7. จุดมุ่งหมายรายวิชา | <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้ความหมายและความสำคัญของการวาดเส้น 2. รู้และสามารถปฏิบัติงานวาดเส้น การเขียนภาพจากหุ่นตลอดจนคน สัตว์ และสิ่งต่างๆ ด้วยดินสอ ถ่านชาร์โคล หรืออื่นๆ 3. รู้และสามารถปฏิบัติงานวาดเส้นในเรื่องรูปทรง สัดส่วน แสงเงา และระยะใกล้-ไกล อย่างถูกต้อง ตามความเป็นจริง 4. สามารถถ่ายทอดเทคนิควิธีการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ภายวิภาค 5. เห็นความสำคัญในการเขียนภาพคนและสัตว์ให้ถูกต้องตามหลักวิชา ภายวิภาค |
| 8. คำอธิบายรายวิชา | ศึกษาและปฏิบัติการเขียนภาพจากหุ่นพลาสติกตลอดจนคน สัตว์ และสิ่งต่างๆ ด้วยดินสอ หรือถ่านชาร์โคล เน้นความถูกต้องตามความเป็นจริงในรูปทรง สัดส่วน แสงเงา และระยะใกล้-ไกล และมีการแสดงออกทางเทคนิคอันเหมาะสม |

การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ความรู้เกี่ยวกับการวาดเส้น	2	6
	1.1 ความหมายของการวาดเส้น	1	
	1.1.1 ลักษณะของการวาดเส้น		
	1.1.2 ความเป็นมาในการวาดเส้น		
	1.2 ความสำคัญของการวาดเส้น	1	
	1.2.1 ประโยชน์ของการวาดเส้น		
	1.2.2 สื่อวัสดุและอุปกรณ์ในการวาดเส้น		
	1.3 ฝึกปฏิบัติการวาดเส้น		6
	1.3.1 การวาดเส้นในลักษณะต่างๆ		
	1.3.2 การวาดเส้นด้วยสื่อวัสดุและอุปกรณ์ชนิดต่างๆ		
2	การเขียนภาพหุ่นนิ่ง	2	6
	2.1 ความหมายและความสำคัญของการเขียนภาพหุ่นนิ่ง	1	
	2.1.1 ความหมายของการเขียนภาพหุ่นนิ่ง		
	2.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพหุ่นนิ่ง		
	2.2 กลวิธีในการเขียนภาพหุ่นนิ่ง	1	
	2.2.1 หลักการจัดภาพหุ่นนิ่ง		
	2.2.2 การเพิ่ม ลด ตัดทอน		
	2.2.3 ขั้นตอนในการลงน้ำหนักแสง-เงา		
	2.3 ฝึกปฏิบัติการเขียนภาพหุ่นนิ่ง		
	2.3.1 การเขียนภาพหุ่นนิ่งในลักษณะเหมือนจริง		
	2.3.2 การเขียนภาพหุ่นนิ่งโดยการเพิ่ม ลด ตัดทอน		
			6

การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
3	การเขียนภาพคนเหมือน	3	9
	3.1 ความหมายและความสำคัญของการเขียนภาพคนเหมือน	1	
	3.1.1 ความหมายของการเขียนภาพคนเหมือน		
	3.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพคนเหมือน		
	3.2 กลวิธีในการเขียนภาพคนเหมือน	2	
	3.2.1 โครงสร้างและสัดส่วนในการเขียนภาพคนเหมือน		
	3.2.2 ขั้นตอนในการลงน้ำหนัก แสง-เงา		
	3.3 ฝึกปฏิบัติเขียนภาพคนเหมือน		9
	3.3.1 การเขียนภาพเฉพาะส่วนบนใบหน้า		
	3.3.2 การเขียนภาพคนเหมือนชาย		
	3.3.3 การเขียนภาพคนเหมือนหญิง		
4	การเขียนภาพคนเต็มตัว	3	
	4.1 ความหมายและความสำคัญในการเขียนภาพคนเต็มตัว	1	
	4.1.1 ความหมายของการเขียนภาพคนเต็มตัว		
	4.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพคนเต็มตัว		
	4.2 กลวิธีในการเขียนภาพคนเต็มตัว	1	
	4.2.1 โครงสร้างและสัดส่วนของคนเต็มตัว		
	4.2.2 ลักษณะความแตกต่างระหว่างชาย-หญิง		
	4.3 ฝึกปฏิบัติการเขียนภาพคนเต็มตัว		9
	4.3.1 การเขียนภาพคนแบบนอกเข้าน		
	4.3.2 การเขียนภาพคนลักษณะท่าทางต่าง ๆ		
	4.3.3 การเขียนภาพคน ชาย-หญิง		

การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
5	การเขียนภาพสัตว์	1	3
	5.1 ความหมายและความสำคัญในการเขียนภาพสัตว์	1	
	5.1.1 ความหมายของการเขียนภาพสัตว์		
	5.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพสัตว์		
	5.2 ฝึกปฏิบัติการเขียนภาพสัตว์		3
	5.2.1 ปฏิบัติเขียนภาพสัตว์สี่เท้า		
	5.2.2 ปฏิบัติเขียนภาพสัตว์ปีก		
6	การเขียนภาพทิวทัศน์	3	9
	6.1 ความหมายและความสำคัญของการเขียนภาพทิวทัศน์	1	
	6.1.1 ความหมายของการเขียนภาพทิวทัศน์		
	6.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพทิวทัศน์		
	6.2 กลวิธีในการเขียนภาพทิวทัศน์	2	
	6.2.1 หลักการจัดภาพ		
	6.2.2 หลักทัศนียภาพ		
	6.2.3 ลักษณะแสงเงาในธรรมชาติ		
	6.3 ฝึกปฏิบัติเขียนภาพทิวทัศน์		9
	6.3.1 การเขียนภาพทิวทัศน์ต้นไม้		
	6.3.2 การเขียนภาพทิวทัศน์สิ่งก่อสร้าง อาคาร บ้านเรือน		
	6.3.3 การเขียนภาพทิวทัศน์แม่น้ำ ลำคลองและทะเล		

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
3	การเขียนภาพคนเหมือน	3	9
	3.1 รู้ความหมายและความสำคัญของการเขียนภาพคนเหมือน	1	
	3.1.1 บอกความหมายของการเขียนภาพคนเหมือน		
	3.1.2 บอกความสำคัญของการเขียนภาพคนเหมือน		
	3.2 เข้าใจกลวิธีในการเขียนภาพคนเหมือน	2	
	3.2.1 อธิบายโครงสร้างสัดส่วนการเขียนภาพคนเหมือน		
	3.2.2 อธิบายขั้นตอนการลงน้ำหนักแสงเงา		
	3.3 มีทักษะในการเขียนภาพคนเหมือน		9
	3.3.1 เขียนภาพคนเหมือนเฉพาะส่วนบนใบหน้า		
	3.3.2 เขียนภาพคนเหมือนชาย		
	3.3.3 เขียนภาพคนเหมือนหญิง		
4	การเขียนภาพคนเต็มตัว	3	9
	4.1 รู้ความหมายและความสำคัญในการเขียนภาพคนเต็มตัว	1	
	4.1.1 บอกความหมายของการเขียนภาพคนเต็มตัว		
	4.1.2 บอกความสำคัญของการเขียนภาพคนเต็มตัว		
	4.2 เข้าใจกลวิธีในการเขียนภาพคนเต็มตัว	2	
	4.2.1 อธิบายโครงสร้างและสัดส่วนคนเต็มตัว		
	4.2.2 อธิบายลักษณะแตกต่างระหว่างชายกับหญิง		
	4.3 มีทักษะในการเขียนภาพคนเต็มตัว		9
	4.3.1 เขียนภาพคนแบบนอกเข่าใน		
	4.3.2 เขียนภาพคนลักษณะท่าทางต่าง ๆ		
	4.3.3 เขียนภาพคน ชาย-หญิง		

Topic Evaluation Sheet

List of Sub - Topic	Criteria			Finalize	
	1	2	3	A	R
1.1.1 ลักษณะของการวาดเส้น	X	X	X	/	
1.1.2 ความเป็นมาในการวาดเส้น	I	I	O	/	
1.2.1 ประโยชน์ของการวาดเส้น	X	X	I	/	
1.2.2 สื่อวัสดุและอุปกรณ์ในการวาดเส้น	X	X	X	/	
1.3.1 วาดเส้นในลักษณะต่างๆ	X	X	X		/
1.3.2 วาดเส้นด้วยสื่อวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ	X	X	X		/
2.1.1 ความหมายของการเขียนภาพหุ่นนิ่ง	I	I	I	/	
2.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพหุ่นนิ่ง	X	X	X	/	
2.2.1 หลักการจัดภาพหุ่นนิ่ง และการเพิ่ม ลด ตัดทอน	X	X	X	/	
2.2.2 ขั้นตอนในการลงน้ำหนักแสง-เงา	X	X	X	/	
2.3.1 เขียนภาพหุ่นนิ่งในลักษณะเหมือนจริง	X	X	X		/
2.3.2 เขียนภาพหุ่นนิ่งโดยการเพิ่มลดตัดทอน	X	X	X		/
3.1.1 ความหมายของการเขียนภาพคนเหมือน	I	I	O	/	
3.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพคนเหมือน	I	I	I	/	
3.2.1 โครงสร้างและสัดส่วนในการเขียนภาพคนเหมือน	X	X	X	/	
3.2.2 ขั้นตอนในการลงน้ำหนัก แสง-เงา	X	X	I	/	
3.3.1 เขียนภาพคนเหมือนเฉพาะส่วนบนใบหน้า	X	X	X		/
3.3.2 เขียนภาพคนเหมือนชาย	X	X	X		/
3.3.3 เขียนภาพคนเหมือนหญิง	X	X	X		/

1 หมายถึง Promotes Problem Solving

2 หมายถึง Promotes Learning Skill

3 หมายถึง Promote Transfer

A หมายถึง Accept

R หมายถึง Reject

X หมายถึง ถ้าไม่เรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้

I หมายถึง ส่งเสริมการแก้ปัญหาในระดับปานกลาง

O หมายถึง จะเรียนหรือไม่ก็สามารถแก้ปัญหาได้พอ

Topic Evaluation Sheet

List of Sub - Topic	Criteria			Finalize	
	1	2	3	A	R
4.1.1 ความหมายของการเขียนภาพคนเต็มตัว	I	I	O	/	
4.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพคนเต็มตัว	I	I	I	/	
4.2.1 โครงสร้างและสัดส่วนของคนเต็มตัว	X	X	X	/	
4.2.2 ลักษณะความแตกต่างระหว่างชาย-หญิง	X	X	X	/	
4.3.1 เขียนภาพคนแบบนอกเข้าน	X	X	X		/
4.3.2 เขียนภาพคนลักษณะท่าทางต่าง ๆ	X	X	X		/
4.3.3 เขียนภาพคน ชาย-หญิง	X	X	X		/
5.1.1 ความหมายของการเขียนภาพสัตว์	I	I	O	/	
5.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพสัตว์	I	I	I	/	
5.2.1 เขียนภาพสัตว์สี่เท้า	X	X	X		/
5.2.2 เขียนภาพสัตว์ปีก	X	X	X		/
6.1.1 ความหมายของการเขียนภาพทิวทัศน์	I	X	I	/	
6.1.2 ความสำคัญของการเขียนภาพทิวทัศน์	X	X	I	/	
6.2.1 หลักการจัดภาพ	X	X	X	/	
6.2.2 หลักทัศนียภาพ	X	X	X	/	
6.2.3 ลักษณะแสงเงาในธรรมชาติ	X	X	X	/	
6.3.1 เขียนภาพทิวทัศน์ต้นไม้	X	X	X		/
6.3.2 เขียนภาพทิวทัศน์สิ่งก่อสร้าง อาคาร บ้านเรือน	X	X	X		/
6.3.3 เขียนภาพทิวทัศน์ แม่น้ำ ลำคลอง และทะเล	X	X	X		/

1 หมายถึง Promotes Problem Solving

2 หมายถึง Promotes Learning Skill

3 หมายถึง Promote Transfer

A หมายถึง Accept

R หมายถึง Reject

X หมายถึง ถ้าไม่เรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้

I หมายถึง ส่งเสริมการแก้ปัญหาในระดับปานกลาง

O หมายถึง จะเรียนหรือไม่ก็สามารถแก้ปัญหาได้พอ

ข้อสอบ วิชา วาดเส้น

1. เส้นเฉียง 45 องศาทางเดียว ความสมบูรณ์อยู่ที่ใด
 - ก. ตรง
 - ข. เท่ากัน
 - ค. ระยะห่างเท่ากัน
 - ง. เป็นทางเดียวมีระยะห่างเท่า ๆ กัน
2. เส้นไขว้ การเขียนที่ดีต้องมีลักษณะเช่นไร
 - ก. สี่เหลี่ยม
 - ข. สี่เหลี่ยมคางหมู
 - ค. สี่เหลี่ยมด้านขนาน
 - ง. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
3. การขีดเส้นเริ่มมาตั้งแต่ยุคหินเก่า โดยศิลปินเผ่าแรกคือกลุ่มใด
 - ก. โครมินยอง
 - ข. คลอเคเซียน
 - ค. ดองเหลียง
 - ง. ซาไก
4. การเขียนภาพในยุคแรก ๆ มีความเกี่ยวข้องและความเชื่อเกี่ยวกับด้านใด
 - ก. ความหมาย
 - ข. วิญญาณ
 - ค. ความอุดมสมบูรณ์
 - ง. ถูกทุกข้อ
5. ประโยชน์ของเส้นโค้งคือข้อใด
 - ก. สวยงาม
 - ข. แข็งแรง
 - ค. อ่อนนุ่ม
 - ง. นอบน้อม
6. เส้นหยัก ให้ความรู้สึกเช่นไร
 - ก. ไม่นั่นนอน
 - ข. เคลื่อนไหวอย่างมีพลัง
 - ค. จุนง
 - ง. ประจัญบาน

7. สื่อวัสดุที่นิยมใช้ในการวาดภาพคนเหมือนในงาน Drawing คือ ข้อใด
- ก. หมึก
 - ข. สีไม้
 - ค. ดินสอ
 - ง. เมจิก
8. คุณสมบัติที่ดีของหมึก คือข้อใด
- ก. หาง่าย
 - ข. ราคาถูก
 - ค. ไม่เลอะเทอะ
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. กระดาษที่ใช้วาดภาพหมึกควรจะเป็นกระดาษชนิดใด
- ก. กระดาษบุฟ
 - ข. กระดาษสา
 - ค. กระดาษปอนด์
 - ง. กระดาษเทาขาว
10. ยางลบที่มีคุณสมบัติเหมาะกับการลบงาน Drawing ควรจะมีลักษณะพิเศษ เช่นใด
- ก. ขาวสะอาด
 - ข. มีสีสวยงาม
 - ค. มีกลิ่นหอม
 - ง. อ่อนนุ่ม
11. หุ่นนิ่ง (Stillife) หมายถึงข้อใด
- ก. ธรรมชาติ
 - ข. สิ่งของเครื่องใช้
 - ค. สิ่งที่มนุษย์นำมาจัดวาง
 - ง. ผิดทุกข้อ
12. การจัดภาพหุ่นนิ่ง มีความสำคัญอย่างไร
- ก. เป็นทางนำไปสู่ความเก่ง
 - ข. เป็นทางเลือกในการเรียน Drawing
 - ค. เป็นการฝึกเพื่อให้เกิดความชำนาญ
 - ง. เป็นตัวชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนเก่ง

13. การจัดภาพหุ่นนิ่งที่ดีต้องคำนึงถึงข้อใด
 - ก. น้ำหนักของแสง
 - ข. เอกภาพ
 - ค. ความสมดุล
 - ง. ถูกทุกข้อ
14. การเพิ่มเนื้อหาของหุ่นนิ่งทำได้โดยวิธีใด
 - ก. ซ้อนหุ่นเพิ่ม
 - ข. หาของมาจัดรวมกันเยอะ ๆ
 - ค. จัดองค์ประกอบภาพใหม่
 - ง. ผิดทุกข้อ
15. การลดเนื้อหาของภาพหุ่นนิ่งทำได้โดยวิธีใด
 - ก. หักหุ่นที่ซ้อนมา
 - ข. แยกเป็นกลุ่มไม่ให้รวมกัน
 - ค. จัดองค์ประกอบภาพใหม่
 - ง. ถูกทุกข้อ
16. การลงน้ำหนักแสงเงาที่ดีต้องทำอะไรก่อน
 - ก. แบ่งน้ำหนัก
 - ข. แบ่งพื้นที่ของน้ำหนัก
 - ค. แบ่งสัดส่วนของน้ำหนัก
 - ง. แบ่งเป็นส่วน ๆ
17. น้ำหนักที่เรียกว่า “core of shadow” คือข้อใด
 - ก. เงา
 - ข. เงามืด
 - ค. เงาสว่าง
 - ง. เงาตกทอด
18. น้ำหนักที่เรียกว่า east shadow คือข้อใด
 - ก. บริเวณที่วัตถุกระทบแสงโดยตรง
 - ข. บริเวณผิววัตถุได้รับแสงตกทอด
 - ค. บริเวณที่วัตถุได้รับแสงสว่าง
 - ง. บริเวณที่วัตถุได้รับเงาตกทอด

19. บริเวณที่วัตถุมีแสงเงา ตกกระทบบนนั้น ทำให้เกิดอะไรขึ้น
 - ก. ภาพเขียนมีเส้นทึบมากขึ้น
 - ข. ภาพเขียนมีมิติซับซ้อนมากขึ้น
 - ค. ภาพเขียนดูเหมือนจริงมากขึ้น
 - ง. ภาพเขียนมีเงามากขึ้น
20. การเขียนภาพหุ่นนิ่งมีวัตถุประสงค์หลักในการเขียนเพื่ออะไร
 - ก. เพื่อฝึกความแม่นยำด้วยวัตถุที่มีรูปทรงเรขาคณิต
 - ข. เพื่อแยกแยะลักษณะของผิววัตถุที่มีรูปทรงง่าย
 - ค. เพื่อฝึกเทคนิคการใช้ลายเส้นได้ชัดเจนกับรูปทรงง่าย ๆ
 - ง. เพื่อฝึกการเขียนแสงเงาที่คงที่ภายในห้องกับรูปทรงง่าย ๆ
21. การเขียนภาพคนเหมือนหมายถึงข้อใด
 - ก. ภาพเด็กชาย
 - ข. ภาพโมนาลิซ่า
 - ค. ภาพคนครึ่งตัว
 - ง. ภาพเขียนคนครึ่งตัว
22. การเขียนภาพคนเหมือนนิยมเขียนเฉพาะส่วนใดมากที่สุด
 - ก. ส่วนใบหน้า
 - ข. ส่วนลำตัว
 - ค. ส่วนใบหน้าถึงกลางลำตัว
 - ง. ส่วนใบหน้าถึงเท้า
23. กลวิธีการเขียนภาพคนเหมือนหมายถึงข้อใด
 - ก. การเขียนภาพโครงร่าง
 - ข. การร่างภาพสัดส่วนและโครงร่าง
 - ค. การเขียนเฉพาะส่วน
 - ง. การเขียนด้วยเทคนิคอุปกรณ์
24. สัดส่วนหมายถึงข้อใด
 - ก. การแบ่งจากส่วนที่หนึ่งถึงไปหาส่วนที่สอง
 - ข. การแบ่งจากส่วนที่หนึ่งไปส่วนที่สองเท่ากัน
 - ค. การแบ่งจากส่วนที่หนึ่งไปหาส่วนสุดท้ายเท่า ๆ กัน
 - ง. การแบ่งจากส่วนที่หนึ่งถึงสุดท้ายโดยแต่ละส่วนเท่า ๆ กัน

25. ในหน้าคนตั้งแต่ศีรษะส่วนบนจนถึงปลายคางตามหลักสูตรแบ่งได้กี่ส่วน
- 3 ส่วน
 - 4 ส่วน
 - 5 ส่วน
 - 6 ส่วน
26. ข้อใดถูกต้องมากที่สุด
- คนเหมือนเฉพาะส่วนคือ การเขียน ตา หู ปาก จมูก เพื่อให้เห็นชัดเจน
 - คนเหมือนผู้หญิงคือการเขียนตั้งแต่ศีรษะถึงกลางลำตัว
 - คนเหมือนผู้ชายคือการเขียนเน้นให้เห็นความสูงของกระดูกที่ชัดเจน
 - คนเหมือนผู้ชายแก่คือการเขียนให้เห็นรอยยับย่นอย่างชัดเจน
27. ภาพเขียนของ ดา วินชี อยู่ในสมัยใด
- ศิลปะวิทยาการเรเนนาซองค์
 - ศิลปะฟื้นฟูเรเนนาซองค์
 - ฟื้นฟูศิลปวิทยาเรเนนาซองค์
 - ศิลปะที่เหมือนจริงเรเนนาซองค์
28. การแบ่งแสงเงาหมายถึงข้อใด
- แบ่งเท่ากัน
 - แบ่งเป็นขอบเขต
 - แบ่งอ่อนแก่
 - แบ่งออกเป็น 6 น้ำหนัก
29. โทนแก้มสูง ปีกจมูกบานออก หน้าค่อนข้างเป็นรูปเหลี่ยม ปากบนหนาเป็นรูปลักษณะของคนภาคใดในประเทศไทย
- ภาคอีสาน
 - ภาคเหนือ
 - ภาคกลาง
 - ภาคใต้
30. ใบหน้ารูปไข่ ริมฝีปากบาง ในตาชั้นเดียว หางตาตก เป็นเอกลักษณ์ของคนภาคใดในประเทศไทย
- ภาคอีสาน
 - ภาคเหนือ
 - ภาคกลาง
 - ภาคใต้

31. มนุษย์ได้บันทึกภาพใช้งานผนังถ้ำได้กล่าวใช้เป็นเรื่องราวใด
- ก. ชีวิตการแต่งงาน
 - ข. ชีวิตการอยู่กิน
 - ค. ชีการคนพิการทดลอง
 - ง. ชีวิตการเป็นอยู่ประจำวัน
32. ข้อใดคือความหมายของการเขียนภาพคนเต็มตัว
- ก. ร่างของมนุษย์และสัตว์
 - ข. รูปโครงสร้างของคนและสัตว์
 - ค. รูปลักษณ์ของคนทั้งตัวที่แสดงความถูกต้องตามหลักกายวิภาค
 - ง. รูปลักษณ์ของคนที่เน้นกล้ามเนื้อของคนใช้อย่างชัดเจน
33. “Figure หมายถึง รูปร่างของร่างกายมนุษย์ หรือรูปทรงของมนุษย์” เป็นคำกล่าวจากแหล่งใด
- ก. พจนานุกรมของเว็บเตอร์
 - ข. พจนานุกรมของมิลินัตร
 - ค. คำกล่าวของมิเคลันเจโล
 - ง. จากบทสรุปของคำว่า Figure
34. ทำไมต้องศึกษาภาพคนเต็มตัวหรือ Figure
- ก. เป็นบทเรียนหนึ่งในวิชา วาดเส้น
 - ข. เป็นพื้นฐานของการวาดโครงสร้างสิ่งของ
 - ค. เป็นการศึกษาความถูกต้องของโครงสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก
 - ง. เป็นการศึกษาความถูกต้องของสรีระมนุษย์ตามหลักกายวิภาค
35. ขนาดสัดส่วนที่ถูกต้องของกลุ่มคนทางเอเชียคือข้อใด
- ก. 6.5
 - ข. 7.5
 - ค. 8
 - ง. 8.5
36. ขนาดสัดส่วนที่ถูกต้องของกลุ่มคนทางยุโรปคือข้อใด
- ก. 6.5
 - ข. 7.5
 - ค. 8
 - ง. 8.5

37. ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ทั้งตัวในหนึ่งส่วนเออะอะไรเป็นเกณฑ์กำหนดขนาด
- ศรีษะ
 - ฝ่ามือ
 - ดินสอเขียนภาพ
 - ไม้บรรทัด
38. ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ในข้อใดมีขนาดสัมพันธ์ใกล้เคียงกันที่สุด
- หน้า กับ ฝ่ามือ
 - หน้า กับ ฝ่าเท้า
 - หน้า กับ ข้อมือ
 - หน้า กับ หน้าขา
39. ศิลปินคนใดนับว่ามีบทบาทต่อการศึกษาเกี่ยวกับร่างกายมนุษย์มากที่สุด
- ราฟาเอล
 - เจอริโค
 - โรแคว
 - คารินรี
40. เส้นแนวตั้งในการเขียนภาพคนคือความหมายข้อใด
- จุดทรงตัว
 - จุด balance
 - จุดยืน
 - จุดเขียน
41. ปิกัสโซ่ (Picasso) ได้เขียนภาพสัตว์อะไรที่แสดงให้เห็นถึงอารมณ์ที่เจ็บปวด
- สิงโต
 - ม้า
 - วัว
 - แพะ
42. บอนนาร์ด (Bonnard) แสดงอาการที่อ่อนช้อยด้วยการเขียนภาพสัตว์ชนิดใด
- สิงโต
 - ม้า
 - วัว
 - แพะ

43. การเขียนภาพสัตว์หมายถึงอะไร

- ก. การเขียนกายวิภาคสัตว์
- ข. การเขียนสัตว์ปีก
- ค. การเขียนสัตว์สี่เท้า
- ง. การเขียนสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

44. การเขียนภาพสัตว์แสดงถึงอะไร

- ก. เป็นหลักสูตรกำหนด
- ข. เขียนเพื่อเป็นพื้นฐานของการเขียนภาพทั่วไป
- ค. เป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างมนุษย์และสัตว์
- ง. เป็นการสร้างสรรค์ผลงานเพื่อให้เกิดความรู้สึกรัก เกียรติ ของชีวิตบนโลก

45. มนุษย์และสัตว์ตั้งแต่ในยุคโบราณมีความเกี่ยวข้องกันสื่อถึงสิ่งใด

- ก. เป็นอาหาร
- ข. เป็นความงาม
- ค. เป็นเพื่อน
- ง. แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์

46. การวาดโครงสร้างของสัตว์ส่วนใหญ่ได้มาจากสิ่งใด

- ก. สามเหลี่ยม
- ข. สี่เหลี่ยม
- ค. วงกลม
- ง. รูปทรงเรขาคณิต

47. ส่วนใดของสัตว์นิยมใช้วงกลมเป็นการแสดงขอบเขตการวาดมากที่สุด

- ก. หัว
- ข. ขา
- ค. ลำตัว
- ง. ข้อมเท้า

48. การเขียนภาพสัตว์ที่ดีจะต้องศึกษาถึงสิ่งใดก่อน

- ก. กระดูก
- ข. กล้ามเนื้อ
- ค. ผิวหนัง
- ง. ท่าทาง

49. การเขียนภาพสัตว์มีจุดประสงค์มุ่งเน้นสิ่งใดมากที่สุด
- ท่าทางของสัตว์
 - อารมณ์ของสัตว์
 - ความน่ารักของสัตว์
 - กระดูกและกล้ามเนื้อของสัตว์
50. การเน้นกล้ามเนื้อที่ใหญ่โตแสดงความแข็งแรงของสัตว์เหมาะกับการนำไปใช้กับงานชนิดใด
- จิตรกรรม
 - ประติมากรรม
 - ออกแบบ
 - ศิลปะไทย
51. ข้อใดคือความหมายของการเขียนภาพทิวทัศน์
- สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวมนุษย์
 - สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นและเกิดขึ้นเอง
 - การเขียนแสดงภูมิทัศน์ ต้นไม้ ลำธาร สวนไร่นา ทะเล อย่างมีระยะ
 - การเขียนบรรยายเรื่องราวที่พบเห็นเป็นภาพแสดงบรรยากาศและความรู้สึก
52. ข้อใดเป็นความสำคัญที่สุดของการเขียนภาพทิวทัศน์
- เขียนเพื่อความพอใจ
 - เขียนเพื่อความงามที่มองเห็น
 - เขียนเพื่อพัฒนาทักษะการมองและการถ่ายทอดด้วยมือ
 - เขียนเพื่อพัฒนาความคิดและทำให้ภาพสวยงามดูเหมือนจริง
53. Landscape คืออะไร
- การเขียนภาพทิวทัศน์ต้นไม้
 - การเขียนภาพทิวทัศน์ก้อนหิน
 - การเขียนภาพทิวทัศน์ลำคลอง
 - การเขียนภาพทิวทัศน์บนบกเป็นส่วนใหญ่
54. Unity คือข้อใด
- ลักษณะที่เป็นกลุ่มก้อนมีขอบเขตแน่นอน
 - ลักษณะที่เป็นกลุ่มก้อนมีขอบเขตไม่แน่นอน
 - ลักษณะไม่ใช่เป็นกลุ่มก้อนมีขอบเขตชัดเจน
 - ลักษณะที่ไม่เป็นกลุ่มก้อนไม่มีขอบเขตแน่นอน

55. Balance ในความหมายของงานศิลปะคือข้อใด
- ก. การจัดภาพให้ดูเป็นกลุ่มก้อน
 - ข. การเพิ่มในส่วนที่ขาดให้ดูสมบูรณ์
 - ค. การจัดภาพให้ดูไม่ขัดตามีน้ำหนักเท่ากัน
 - ง. การจัดภาพให้ดูเป็นเรื่องเป็นราวเดียวกัน
56. Symetrical Balance คืออะไร
- ก. ลักษณะภาพแบบซ้ายขวาเท่ากัน
 - ข. ลักษณะของภาพซ้ายขวาไม่เท่ากัน
 - ค. ลักษณะภาพแบบเท่ากันด้วยความรู้สึก
 - ง. ลักษณะของภาพที่มีความกลมกลืน
57. Interest คือ ความรู้สึกของข้อใด
- ก. จุดไฟในที่มืด
 - ข. จุดที่ไกลที่สุด
 - ค. จุดที่ใกล้ที่สุด
 - ง. แสงสว่างในที่มืด
58. จุดสนใจของภาพจะถูกเน้นโดยวิธีการใด
- ก. การจัดวางองค์ประกอบ
 - ข. การจัดวางตำแหน่งของภาพ
 - ค. การจัดวางให้เห็นความแตกต่างของเส้น แสง และทิศทาง
 - ง. การเน้น
59. ข้อใดคือเส้นระดับตาที่เห็นชัดเจนที่สุด
- ก. เส้นขอบฟ้ากับภูเขา
 - ข. เส้นขอบฟ้ากับน้ำทะเล
 - ค. เส้นขอบฟ้ากับป่าไม้
 - ง. เส้นขอบฟ้ากับพื้นดิน
60. ทำไมต้องมีเส้นระดับตาเป็นตัวกำหนดในการเขียนภาพทิวทัศน์
- ก. เพราะทำให้ภาพไม่สูงจนเกินไป
 - ข. เพราะทำให้ภาพไม่ลอยจากพื้นดิน
 - ค. เพราะทำให้ภาพดูสมบูรณ์สวยงาม
 - ง. เพราะทำให้ภาพมีระยะที่ชัดเจน

61. ภาพเขียนรัชกาลที่ 9 ในธนบัตรไทย เป็นเส้นลักษณะใด

- ก. เส้นขีด
- ข. เส้นไขว้
- ค. เส้นประ
- ง. เส้นขนาน

62. การเขียนหุ่นนิ่งที่ดีต้องคำนึงถึงสิ่งใดมากที่สุด

- ก. การร่างภาพ
- ข. การลงน้ำหนัก
- ค. การจัดวางที่สมดุลย์
- ง. การเขียนรายละเอียดให้ครบถ้วน

63. ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง

- ก. จัดหุ่น เลือกมุม จัดภาพ ร่างภาพ
- ข. จัดหุ่น เลือกมุม ร่างภาพ จัดภาพ
- ค. จัดหุ่น เลือกมุม ร่างภาพ แบ่งน้ำหนัก
- ง. จัดภาพ เลือกมุม ร่างภาพ ลงน้ำหนัก

64. ทำไมต้องลดตัดทอนเนื้อหาของหุ่นที่จัดไว้ให้พอดี

- ก. เพื่อความรวดเร็ว
- ข. เพื่อเขียนง่ายขึ้น
- ค. เพื่อความงามที่พอดี
- ง. เพื่อความเหมาะสมกับเวลา

65. ข้อใดคือความสำคัญของการเขียนภาพคนเหมือน

- ก. การถ่ายทอดโครงสร้างของมนุษย์
- ข. การถ่ายทอดอารมณ์บนใบหน้ามนุษย์
- ค. การถ่ายทอดโครงสร้างใบหน้ามนุษย์
- ง. การถ่ายทอดอารมณ์บนร่างกายมนุษย์

66. ภาพเขียนกับภาพถ่ายมีความแตกต่างกันในด้านใด

- ก. เวลา
- ข. สถานการณ์
- ค. อารมณ์ความรู้สึกของวิธีการ
- ง. สีสรร ความคิดสร้างสรรค์

67. การลงน้ำหนักแสงเงาภาพคนเหมือนควรคำนึงถึงสิ่งใด
- ก. สัดส่วน
 - ข. มุมมอง
 - ค. เครื่องนุ่งห่ม
 - ง. สีผิวของหุ่น
68. ผู้หญิง ผู้ชาย มีข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดบนใบหน้าคือส่วนใด
- ก. ตา
 - ข. ปาก
 - ค. จมูก
 - ง. โหนกคิ้ว
69. กระดูกบนใบหน้าชั้นใดของชายหญิงมีความแตกต่างกันมากที่สุด
- ก. จมูก
 - ข. ขากรรไกร
 - ค. หน้าผาก
 - ง. โหนกแก้ม
70. ข้อใดเป็นความสำคัญที่สุดของการเขียนภาพทิวทัศน์
- ก. เพื่อความพอใจ
 - ข. เพื่อความงามที่มองเห็น
 - ค. เขียนเพื่อพัฒนาความคิด ทำให้ภาพสวยงามดูเหมือนจริง
 - ง. เขียนเพื่อพัฒนาทักษะการมองและการถ่ายทอดด้วยมือตามจริง

ภาคผนวก ค

แบบสอบถาม และผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น

แบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความเหมาะสมตาม ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์ 1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ 1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน 1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา 1.5 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา 1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา 1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน 1.8 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2 ภาพ ภาษา และเสียง 2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ 2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับของเนื้อหา 2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.5 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ 2.6 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.7 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน					
3 ตัวอักษร และสี 3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ 3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ 3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม 3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม 3.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม					
4 แบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังบทเรียน 4.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบ/แบบทดสอบ หลังบทเรียน 4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา 4.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบ					

รายการ	ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4.4 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้					
4.5 ความเหมาะสมของคำถาม					
4.6 วิธีการโต้ตอบแบบทดสอบหลังเรียน เช่น ใช้เมาส์คลิก การเลื่อนเมาส์ การใช้แป้นพิมพ์					
4.7 การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ					
5 การจัดการบทเรียน					
5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน					
5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน					
5.3 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ การใช้เมาส์					
5.4 สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่น การปรับแต่ง เสียง การแจ้งเวลา การเสนอชื่อบทเรียน					
5.5 การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม					
5.6 วิธีการโต้ตอบบทเรียน โดยภาพรวม					
5.7 ความเหมาะสมในการจัดการของบทเรียนเพื่อจัดเก็บ ไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน					
5.9 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน					
5.10 ความสอดคล้องระหว่างคำถามระหว่างบทเรียน กับเนื้อหา					
5.11 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน					
5.12 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน					
5.13 ความสมบูรณ์ของระบบการจัดการฐานข้อมูล					
5.14 ความทันสมัยของระบบการจัดการบทเรียน					
5.15 ความเหมาะสมของระบบการช่วยเหลือผู้เรียน					
5.16 การจัดการบทเรียนโดยภาพรวม					

ข้อเสนอแนะ

ขอขอบคุณในการตอบแบบสอบถาม

ลงชื่อผู้ประเมิน

แบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านเทคนิค

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย

ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความเหมาะสมตาม ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 ส่วนนำของบทเรียน					
1.1 ความครอบคลุมของการให้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น จุดประสงค์เมนูหลัก					
1.2 ความชัดเจนและตรงประเด็นของการให้ข้อมูลพื้นฐาน					
1.3 การสร้างความสนใจผู้เรียน					
2 ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย					
2.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					
2.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
3 ตัวอักษรและสี					
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่น่าเสนอ					
3.2 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษรที่ใช้					
3.3 ความเหมาะสมของตัวอักษร					
3.4 ความเหมาะสมของสีของพื้นหลังบทเรียน					
3.5 ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟฟิค					
4 การออกแบบปฏิสัมพันธ์					
4.1 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่ายสะดวก					
4.2 การควบคุมเส้นทางการเดินของบทเรียน					
4.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียน					
4.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียน					
4.5 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ					

รายการ	ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5 การจัดการบทเรียน 5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน 5.2 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์ แป้นพิมพ์ 5.3 ความเหมาะสมในการจัดการบทเรียน เพื่อจัดเก็บ ไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน 5.4 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน 5.5 ความน่าสนใจให้ติดตามบทเรียน 5.6 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน					

ข้อเสนอแนะ

ขอขอบคุณในการตอบแบบสอบถาม

ลงชื่อผู้ประเมิน

สรุปผลการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านเนื้อหา

รายการ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	SD
	1	2	3		
1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58
1.5 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58
1.8 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4	4	4	4.00	0.00
รวม	4.38	4.38	4.50	4.42	0.07
2 ภาพ ภาษา และเสียง					
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	5	5	5	5.00	0.00
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับของเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58
2.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00
2.5 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	5	4.33	0.58
2.6 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00
2.7 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00
รวม	4.57	4.57	4.86	4.67	0.16
3 ตัวอักษร และสี					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4	4	4	4.00	0.00
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4	4	4	4.00	0.00
3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	5	4	5	4.67	0.58
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม	5	4	4	4.33	0.58
3.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม	5	4	4	4.33	0.58
รวม	4.60	4.00	4.20	4.27	0.31

รายการ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	SD
	1	2	3		
4 แบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังบทเรียน					
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังบทเรียน	5	4	5	4.67	0.58
4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
4.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบ	4	4	5	4.33	0.58
4.4 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	4	5	5	4.67	0.58
4.5 ความเหมาะสมของคำถาม	5	5	5	5.00	0.00
4.6 วิธีการได้ตอบแบบทดสอบหลังเรียน เช่น ใช้เมาส์คลิก การเลื่อนเมาส์ การใช้แป้นพิมพ์	4	4	4	4.00	0.00
4.7 การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ	5	4	5	4.67	0.58
รวม	4.57	4.43	4.86	4.62	0.22
5 การจัดการบทเรียน					
5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	5	4	4	4.33	0.58
5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	5	4	5	4.67	0.58
5.3 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ การใช้เมาส์	5	4	4	4.33	0.58
5.4 สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่น การปรับแต่งเสียง การแจ้งเวลา การเสนอข้อบทเรียน	5	4	4	4.33	0.58
5.5 การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม	5	4	4	4.33	0.58
5.6 วิธีการได้ตอบบทเรียน โดยภาพรวม	4	5	4	4.33	0.58
5.7 ความเหมาะสมในการจัดการของบทเรียนเพื่อจัดเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน	5	5	5	5.00	0.00
5.9 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00
5.10 ความสอดคล้องระหว่างคำถามระหว่างบทเรียนกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
5.11 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58
5.12 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00
5.13 ความสมบูรณ์ของระบบการจัดการฐานข้อมูล	4	5	4	4.33	0.58
5.14 ความทันสมัยของระบบการจัดการบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00
5.15 ความเหมาะสมของระบบการช่วยเหลือผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
5.16 การจัดการบทเรียนโดยภาพรวม	4	5	5	4.67	0.58
รวม	4.67	4.60	4.60	4.62	0.04
สรุปผลการประเมินด้านเนื้อหา				4.52	0.22

สรุปการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านเทคนิค

รายการ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	SD
	1	2	3		
1 ส่วนนำของบทเรียน					
1.1 ความครอบคลุมของการให้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น จุดประสงค์ เมนูหลัก	4	5	5	4.67	0.58
1.2 ความชัดเจนและตรงประเด็นของการให้ข้อมูลพื้นฐาน	4	4	5	4.33	0.58
1.3 การสร้างความสนใจผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
รวม	4.00	4.33	5.00	4.44	0.51
2 ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย					
2.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
2.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	3	5	5	4.33	1.15
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	3	3	5	3.67	1.15
รวม	3.33	4.00	4.67	4.00	0.67
3 ตัวอักษรและสี					
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่นำเสนอ	4	4	4	4.00	0.00
3.2 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษรที่ใช้	4	3	4	3.67	0.58
3.3 ความเหมาะสมของตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.00
3.4 ความเหมาะสมของสีของพื้นหลังบทเรียน	4	3	4	3.67	0.58
3.5 ความเหมาะสมของสีของภาพกราฟฟิค	4	4	4	4.00	0.00
รวม	4.00	3.60	4.00	3.87	0.23
4 การออกแบบปฏิสัมพันธ์					
4.1 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่ายสะดวก	4	4	4	4.00	0.00
4.2 การควบคุมเส้นทางการเดินของบทเรียน	3	4	4	3.67	0.58
4.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58
4.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00
4.5 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ	4	4	4	4.00	0.00
รวม	3.80	4.00	4.20	4.00	0.20

รายการ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
5 การจัดการบทเรียน					
5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	5	4	5	4.67	0.58
5.2 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์ แป้นพิมพ์	4	4	5	4.33	0.58
5.3 ความเหมาะสมในการจัดการบทเรียน เพื่อจัดเก็บ ไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน	4	4	4	4.00	0.00
5.4 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน	5	4	5	4.67	0.58
5.5 ความน่าสนใจให้ติดตามบทเรียน	4	5	4	4.33	0.58
5.6 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการ บทเรียน	4	5	5	4.67	0.58
รวม	4.33	4.33	4.67	4.44	0.19
สรุปผลการประเมินด้านเทคนิค				4.15	0.43

ภาคผนวก ง

การออกแบบบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา วาดเส้น

Storyboard Form	
Module :1..... Frame No ...1/1..... Fr. Name: concept 10	
Comment : ตัวอักษร Angsana New ขนาด 16 ตัวต่อนิ้ว	Inspector : ดร.จรัญ แสงราช อ.จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์ ☐ Graphic File:..... ☐ Sound File:..... ☐ Other File:.....

ภาพที่ ง-1 ตัวอย่างเฟรมเนื้อหา (Storyboard Form)

Storyboard Form	
Module :.....1..... Frame No ...1/6..... Fr. Name: concept 11 Text File:..... Image File:..... Animation File:..... Graphic File:..... Sound File:.....Sound 11..... Other File:.....	Inspector : ดร.จริญ แสนราช อ.จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์
Comment : ตัวต่อนี้ 	

ภาพที่ ง-2 ตัวอย่างเฟรมเนื้อหา (Storyboard Form)

Storyboard Form	
Comment : ตัวอักษร Angsana New ขนาด 16 ตัวต่อนิ้ว	Inspector : ดร.เจริญ แสนราช อ.จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์ Graphic File:..... Sound File:.....Sound 12..... Other File:.....
Module :.....1..... Frame No ...2/6..... Fr. Name: concept 12 Text File:..... Image File:..... Animation File:.....	

ภาพที่ ง-3 ตัวอย่างเฟรมเนื้อหา (Storyboard Form)

Storyboard Form	
Module :.....1..... Frame No ...3/6..... Fr. Name: concept 13	
Text File:..... Image File:..... Animation File:.....	
Comment : ตัวอักษร Angsana New ขนาด 16 ตัวต่อนี้ 	Inspector : ดร.จรัญ แสนราช อ.จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์
	Graphic File:..... Sound File:.....Sound 13..... Other File:.....

ภาพที่ ง-4 ตัวอย่างเฟรมเนื้อหา (Storyboard Form)

Storyboard Form	
Module :.....1 Frame No ...4/6..... Fr. Name: concept 14	
Text File:..... Image File:..... Animation File:.....	
Inspector : ดร.จรัญ แสนราช อ.จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์	Graphic File:..... Sound File:.....Sound 14..... Other File:.....
Comment : ตัวอักษร Angsana New ขนาด 16 ตัวตอนนี้	

ภาพที่ ๖-๕ ตัวอย่างฟอร์มเนื้อหา (Storyboard Form)

Storyboard Form	
Module :.....1..... Frame No5/6..... Fr. Name: concept 15	
Text File:..... Image File:..... Animation File:.....	
Graphic File:..... Sound File:.....Sound 15..... Other File:.....	Inspector : ดร.จรัญ แสนราช อ.จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์
Comment : ตัวอักษร Angsana New ขนาด 16 ตัวตอนนี้	

ภาพที่ ง-6 ตัวอย่างเฟรมเนื้อหา (Storyboard Form)

Storyboard Form	
Module :.....1..... Frame No6/6..... Fr. Name: concept 16	
Text File:..... Image File:..... Animation File:.....	
Comment : ตัวอักษร Angsana New ขนาด 16 ตัวต่อนิ้ว	Inspector : ดร.จรัญ แสนราช อ.จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์ Graphic File:..... Sound File:.....Sound 16..... Other File:.....

ภาพที่ ง-7 ตัวอย่างเฟรมเนื้อหา (Storyboard Form)

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น

ตารางแสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁)						รวม	แบบทดสอบหลังเรียน
	บทเรียนที่ (10 คะแนน)							(E ₂)
								(คะแนนเต็ม 60)
1	9	8	8	10	10	8	53	52
2	9	8	10	10	10	9	56	49
3	8	10	8	10	9	10	55	50
4	10	9	9	10	10	9	57	51
5	10	9	10	10	10	8	57	53
6	8	10	10	10	10	9	57	52
7	9	10	9	9	9	10	56	56
8	9	10	10	8	10	10	57	57
9	10	10	10	10	9	10	59	57
10	10	9	10	8	9	10	56	60
11	10	10	9	9	10	10	58	58
12	10	10	10	10	10	10	60	58
13	10	10	10	10	9	8	57	51
14	9	9	9	10	10	9	56	52
15	10	10	9	8	10	9	56	54
16	8	10	9	10	10	10	57	58
17	10	9	9	9	8	10	55	55
18	9	9	10	9	9	10	56	52
19	10	9	10	10	9	10	58	57
20	9	10	9	10	10	9	57	55
21	10	9	10	9	9	10	57	57
22	9	10	8	9	9	10	55	52
23	8	10	8	8	9	10	53	49
24	10	9	9	8	9	9	54	51
25	8	9	10	9	9	9	54	49
26	10	9	10	9	9	9	56	53
27	9	9	8	8	8	9	51	49
28	9	9	9	8	10	9	54	51
29	9	9	8	10	8	10	54	51
30	10	9	10	9	10	9	57	53

ตารางแสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁)						รวม	แบบทดสอบหลังเรียน
	บทเรียนที่ (10 คะแนน)							(E ₂)
	1	2	3	4	5	6		(คะแนนเต็ม 60)
31	10	8	9	8	10	10	55	55
32	9	10	8	9	9	9	54	52
33	8	9	10	8	9	8	52	51
34	9	9	10	8	9	9	54	52
35	9	10	10	10	9	10	58	55
36	10	9	10	9	10	9	57	55
37	10	10	10	10	9	10	59	55
38	10	10	9	10	9	9	57	55
39	10	9	9	8	8	10	54	50
40	8	9	10	10	9	10	56	54
41	9	9	9	9	10	10	56	53
42	10	10	8	9	8	10	55	56
43	9	8	10	9	10	10	56	56
44	8	9	9	10	9	9	54	53
45	10	9	9	10	8	10	56	53
46	10	10	10	10	10	10	60	60
47	10	10	9	10	8	10	57	53
48	10	10	9	8	8	10	55	54
49	10	10	10	9	9	10	58	56
50	10	9	9	10	9	9	56	53
51	10	10	8	8	8	8	52	51
52	9	9	9	8	9	10	54	51
53	9	10	9	9	10	10	57	56
54	10	9	10	8	10	10	57	57
55	8	10	8	8	9	10	53	51
56	10	10	9	8	10	9	56	54
57	9	10	9	10	10	10	58	56
58	10	10	10	10	9	10	59	59
59	10	9	9	8	8	9	53	56
60	9	9	10	9	9	9	55	52

ตารางแสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁)						รวม	แบบทดสอบหลังเรียน
	บทเรียนที่ (10 คะแนน)							(E2)
								(คะแนนเต็ม 60)
61	9	9	9	8	9	10	54	54
62	9	8	9	8	9	10	53	50
63	8	9	10	10	10	9	56	55
64	9	9	8	8	8	10	52	48
	599	603	598	589	599	620	3566	3433

รวม

3566

3433

เฉลี่ย

53.64

**การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต
วิชา วาดเส้น**

การหาประสิทธิภาพ E1 หาได้จาก

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

เมื่อ

E_1 คือ ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ย
ของการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน

A คือ คะแนนเต็มรวมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

แทนค่า

$$E_1 = \frac{\left(\frac{3566}{64} \right) \times 100}{60}$$

$$E_1 = 92.86 \%$$

∴ ประสิทธิภาพของแบบทดสอบท้ายบทเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตวิชา วาดเส้น มีค่าเท่ากับ 92.86 %

การหาประสิทธิภาพ E2 หาได้จาก

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

เมื่อ

E2 คือ ประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบรวม โดยคิดเป็นร้อยละ

$\sum Y$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบรวม

B คือ คะแนนเต็มรวมของแบบทดสอบรวม

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

แทนค่า $E_2 = \frac{\left(\frac{3669}{64} \right) \times 100}{60}$

$$E_2 = 89.40 \%$$

∴ ประสิทธิภาพของแบบทดสอบท้ายบทเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น มีค่าเท่ากับ 89.40 %

ตารางแสดงผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

คนที่	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	ผลต่าง	D^2
	X_1	X_2	$X_2 - X_1$	
1	28	52	24	576
2	26	49	23	529
3	27	50	23	529
4	25	51	26	676
5	25	53	28	784
6	34	52	18	324
7	26	56	30	900
8	47	57	10	100
9	43	57	14	196
10	60	60	0	0
11	46	58	12	144
12	43	58	15	225
13	50	51	1	1
14	46	52	6	36
15	30	54	24	576
16	35	58	23	529
17	23	55	32	1024
18	38	52	14	196
19	40	57	17	289
20	35	55	20	400
21	29	57	28	784
22	29	52	23	529
23	20	49	29	841
24	42	51	9	81
25	38	49	11	121
26	37	53	16	256
27	43	49	6	36
28	41	51	10	100
29	25	51	26	676
30	34	53	19	361
31	37	55	18	324
32	35	52	17	289
33	36	51	15	225
34	46	52	6	36

ตารางแสดงผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (ต่อ)

คนที่	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	ผลต่าง	D^2
	X_1	X_2	$X_2 - X_1$	
35	41	55	14	196
36	34	55	21	441
37	42	55	13	169
38	41	55	14	196
39	22	50	28	784
40	45	54	9	81
41	42	53	11	121
42	40	56	16	256
43	40	56	16	256
44	35	53	18	324
45	32	53	21	441
46	49	60	11	121
47	47	53	6	36
48	41	54	13	169
49	44	56	12	144
50	32	53	21	441
51	29	51	22	484
52	40	51	11	121
53	44	56	12	144
54	41	57	16	256
55	44	51	7	49
56	42	54	12	144
57	49	56	7	49
58	37	59	22	484
59	39	56	17	289
60	39	52	13	169
61	35	54	19	361
62	26	50	24	576
63	37	55	18	324
64	33	48	15	225
รวม	2381	3433	1052	20544
เฉลี่ย	37	54	16	321
		รวม	1288	29790

จากผลการทดลองทำการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตวิชา วาดเส้น สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 เป็นอย่างน้อย เมื่อเทียบกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น

$$H_0 : \mu_2 \leq \mu_1$$

$$H_1 : \mu_2 > \mu_1$$

โดย

μ_1 คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ถูกต้อง

μ_2 คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียนได้ถูกต้อง

จากสูตร

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

แทนค่า

$$t = \frac{1288}{\sqrt{\frac{64(20544) - (1052)^2}{64 - 1}}}$$

ดังนั้น $t_{คำนวณ} = 18.30$

เมื่อ $df = 64 - 1 = 63$

จากการเปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญ .01 ได้ค่า $t_{.01(63)} = 2.385$

$\therefore t_{คำนวณ} = 18.30, t_{ตาราง} = 2.385$

สรุปได้ว่า $t_{คำนวณ}$ มีค่ามากกว่า $t_{ตาราง}$ จึงยอมรับ H_1 ปฏิเสธ H_0 นั่นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาวมนต์วี ทองเสน่ห์
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วาดเส้น ของนักศึกษา
 ระดับปริญญาตรี หลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ประวัติ

ประวัติส่วนตัว เกิดวันพุธที่ 16 ธันวาคม 2516
 ภูมิลำเนาเดิม 39 หมู่ 4 ต.คลองหอยโข่ง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
 ที่อยู่ปัจจุบัน 35/124 หมู่ 3 ต.บางเลน อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี

ประวัติการศึกษา ระดับประถม โรงเรียนบ้านหน้าวัดโพธิ์
 ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณ
 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การเลขานุการ วิทยาลัยอาชีวศึกษา สงขลา
 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง การเลขานุการ
 วิทยาลัยอาชีวศึกษา สงขลา
 ระดับปริญญาตรี ศิลปศาสตรบัณฑิต (การเลขานุการ)
 มหาวิทยาลัยศรีปทุม
 ระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ)
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ประวัติการทำงาน อาจารย์ ระดับ 6
 สาขาวิชา ระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
 ราชมงคลรัตนโกสินทร์ ถนนจักรวรรดิ แขวงจักรวรรดิ เขตสัมพันธวงศ์
 กรุงเทพมหานคร