

การพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ABOUT TO CREATE MOTION PICTURE
BY MACROMEDIA FLASH PROGRAM

วิทยานิพนธ์
ของ
นายมารุต วิศวกรรม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
วัน เดือน ปี..... 4 ส.ย. 2552 พ.ศ. 2551
เลขทะเบียน..... 00220604
เลขเรียกหนังสือ 371.334
24847
2551

วิทยานิพนธ์ การพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว
ด้วยมาโครมีเดียแฟลช

โดย นายมารุต วิศวพิพัฒน์

สาขา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.อำนาจ เดชชัยศรี

กรรมการ ผศ.ดร.ศักดิ์เศศ ประกอบผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา อนุมัติให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายงานบัณฑิตศึกษา

(ผศ.ดร.สรายุทธ์ เศรษฐขจร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รศ.ดร.สาโรช ไศภีรักษ์)

กรรมการ

(ผศ.ดร.อำนาจ เดชชัยศรี)

กรรมการ

(ผศ.ดร.ศักดิ์เศศ ประกอบผล)

กรรมการ

(อาจารย์ทวีศักดิ์ จงประดับเกียรติ)

กรรมการและเลขานุการ

(รศ.สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

มารุต วิสวพัฒน์. (2551) การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช. วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. คณะกรรมการควบคุม
 ผศ.ดร.อำนาจ เดชชัยศรี ผศ.ดร.ศักดิ์เกรศ ประกอบผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช เมื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช เรียบร้อยแล้ว มีการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านเป็นผู้ประเมิน แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.55 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ดี และด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.57 จัดอยู่ในเกณฑ์ดี และได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 3 กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์ จำนวน 30 คน เพื่อทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ได้ผลคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ ได้ 80.11 และ 84.78 ตามลำดับ ดังนั้นประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ขึ้นไป สำหรับการทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่าค่า Significance ของสถิติทดสอบ t มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

MARUT VISAWAPIPAT . (2008) : A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ABOUT TO CREATE MOTION PICTURE BY MACROMEDIA FLASH PROGRAM. MASTER DEGREE THESIS. GRADUATE SCHOOL, BANGKOK.: BANSOMDEJCHAOPRAYA RAJABHAT UNIVERSITY. ADVISOR. ASSIT.PROF.DR. AMNUAY DESH-CHAI SRI , ASSIT.PROF.DR.SAKARES PRAKOBPOL

The purpose of the research were to develop Web-Based Instruction, Integrated Material Presentation about to create motion picture by Macromedia Flash Program and to evaluate the efficiency of the package and compare the Pre-Learning achievement and Post-Learning achievement by Web-Based Instruction, Integrated Material Presentation about to create motion picture by Macromedia Flash Program. Then the project has been done completely and submitted to 3 experts and divide evaluation 2 ways, the result of evaluation showed that the quality of the project in the production technique achieving an average value of 4.16 , the total of Standard Deviation were of 0.55 within the good rank, and contents average value of 4.35, the total of Standard Deviation were of 0.57 within the good rank. The Web-Based Instruction, Integrated Material Presentation about to create motion picture by Macromedia Flash Program to evaluate the opinion and content who were student students of Mattayom Suksa 5/3, semester 2, in academic year Dhonburiworatepeepalaruk School, with 30 persons, take by simple random sampling, the result of the Mid-test and Post-test were of 80.11 and 84.78 respectively. Moreover, the learning achievement of Web-Based Instruction, Integrated Material Presentation about to create motion picture by Macromedia Flash Program, that was corresponding with the 80/80 criteria. It was found that the computed-t value was .000, Which was lower than critical value at .05 level. It can be conclude that the learning achievement by the Web-Based Instruction, Integrated Material Presentation about to create motion picture by Macromedia Flash Program, the Post-test is higher than the Pre-test by means of critical value at .05 level.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับคำแนะนำและคำปรึกษาอันเป็นประโยชน์ที่ได้จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ เดชชัยศรี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์เรศ ประกอบผล ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รวมทั้งคณะกรรมการทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช โสภีรักษ์ รองศาสตราจารย์ สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ และ อาจารย์ทวีศักดิ์ จงประดับเกียรติ ซึ่งได้เป็นกรรมการทั้งการสอบพิจารณาหัวข้อ และการสอบวิทยานิพนธ์ขั้นสุดท้าย ซึ่งทุกท่านได้ตรวจแก้ และให้คำแนะนำในส่วนที่ผิดพลาด เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เกิดความถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นความอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการจิรา อ่อนไสว ตำแหน่งผู้อำนวยการ โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพิพลารักษ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ด้วย เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านที่ได้เสียสละเวลาในการตรวจแก้และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) คุณครูสมภพ บุญญา ตำแหน่ง ครู คศ. 3 หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง 2) คุณครูสุจิต ศรีไพร ตำแหน่ง ครู คศ. 3 หัวหน้างานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง และ 3) คุณครูภาสกร ภู่อี่ยม ตำแหน่ง ครู คศ.3 หัวหน้างานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนบางมดวิทยา “สิสุทหวาดจวนอุปถัมภ์”

ขอขอบคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาต่างๆ จนสามารถนำความรู้มาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ รวมทั้งญาติพี่น้อง ที่คอยเป็นกำลังใจอย่างดีในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคน ทั้งเพื่อนร่วมชั้นเรียน และเพื่อนร่วมงาน ที่คอยเป็นกำลังใจอย่างดี รวมทั้งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 3 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพิพลารักษ์ ปีการศึกษา 2550 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือด้วยดีในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ประโยชน์อันใดที่เกิดจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
ประกาศศัญญาการ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญแผนภูมิ.....	ฉ

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	7
เนื้อหาโปรแกรมมาโครมีเดียแฟลช.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	48
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
การเก็บรวบรวมข้อมูล	56
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	56
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	61
ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	65
ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	65
ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนก่อนเรียน	66
และคะแนนหลังเรียน	
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	67
อภิปรายผลการวิจัย	68
ข้อเสนอแนะ	69
บรรณานุกรม	71

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง

หน้า

ภาคผนวก

ก. - รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	75
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์	
- ประวัติผู้วิจัย	
ข. รายละเอียดการพัฒนาแบบทดสอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ...	78
เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช	
ค. รายละเอียดข้อมูลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน	84
ง. หน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	113
วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว	
ด้วยมาโครมีเดียแฟลช	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงตัวอย่างสีที่ให้ความหมายแทนแสดงความรู้สึก.....	23
2. แสดงลักษณะ โครงสร้างและแนวทางการเชื่อมโยง.....	30
3. แสดงชื่อเรียก คีย์ลัดและหน้าที่ของเครื่องมือใน Toolbox.....	36
4. แสดงชื่อเรียก ความหมายหรือคำอธิบายส่วนประกอบของ Timeline	40
5. แสดงคำศัพท์ ความหมายหรือคำอธิบายของคำบางคำที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับ Timeline .	42
6. แสดงการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิค	61
การผลิตสื่อ	
7. แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา	64
8. แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	65
9. แสดงค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	66
ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม	
เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช	
ข.1 แสดงการคำนวณหาค่าระดับความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ..	79
ข.2 แสดงการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	80
ข.3 แสดงค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ	81
ข.4 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	82
ค.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	97
ค.2 แสดงค่าประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านผลิตสื่อ).....	99
ค.3 แสดงค่าประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)	101
ค.4 แสดงคะแนนนักเรียนก่อนเรียน-ระหว่างเรียน-หลังเรียนด้วย.....	108
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	
ค.5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียน	109
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค.6 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	110
ค.7 แสดงผลการทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้โปรแกรม SPSS.....	111

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1. แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2. แสดงการเขียน โดยใช้การเชื่อมโยงในลักษณะปี่ระมิดกลับหัว.....	10
3. แสดงการเชื่อมโยงแบบตามลำดับ	27
4. แสดงการเชื่อมโยงแบบขยายความ	27
5. แสดงการเชื่อมโยงแบบลำดับ	27
6. แสดงการเชื่อมโยงแบบตาราง	28
7. แสดงการเชื่อมโยงแบบความสัมพันธ์/เครือข่าย	29
8. แสดงส่วนประกอบหลักของโปรแกรมมาโครมีเดียแฟลช	33
9. แสดงเมนูที่ใช้แสดงคำสั่งทั้งหมดของ Macromedia Flash MX.....	33
10. แสดง Timeline	34
11. แสดง Stage.....	34
12. แสดง Panel.....	35
13. แสดง Properties	35
14. แสดง Toolbox	36
15. แสดง Layer	38
16. แสดงชนิดของเลเยอร์	38
17. แสดงส่วนประกอบของจอภาพ Timeline.....	39
18. แสดงหน้าต่างของ Timeline	41
19. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วย มาโครมีเดียแฟลช	50
20. แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	53
ง. 1 แสดงหน้าจอแรกของการเข้าสู่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	114
วิชาการนำเสนอสื่อประสม	
ง. 2 แสดงหน้าจอของการเลือกบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	114
ง. 3 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 1	115
ง. 4 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 1	115

สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

แผนภูมิ	หน้า
ง. 5 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 2	116
ง. 6 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 2	116
ง. 7 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 3	117
ง. 8 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 3	117
ง. 9 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 4	118
ง. 10 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 4	118
ง. 11 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 5	119
ง. 12 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 5	119
ง. 13 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 6	120
ง. 14 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 6	120
ง. 15 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 7	121
ง. 16 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 7	121
ง. 17 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 8	122
ง. 18 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 8	122
ง. 19 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 9	123
ง. 20 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 9	123
ง. 21 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 10	124
ง. 22 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 10	124
ง. 23 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 11	125
ง. 24 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 11	125
ง. 25 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 12	126
ง. 26 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 12	126
ง. 27 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 13	127
ง. 28 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 13	127
ง. 29 แสดงหน้าแรกของแบบทดสอบ	128

สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

แผนภูมิ	หน้า
จ. 30 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 1	128
จ. 31 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 2	129
จ. 32 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 3	129
จ. 33 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 4	130
จ. 34 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 5	130
จ. 35 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 6	131
จ. 36 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 7	131
จ. 37 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 8	132
จ. 38 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 9	132
จ. 39 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 10	133
จ. 40 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 11	133
จ. 41 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 12	134
จ. 42 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 13	134
จ. 43 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 14	135
จ. 44 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 15	135
จ. 45 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 16	136
จ. 46 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 17	136
จ. 47 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 18	137
จ. 48 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 19	137
จ. 49 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 20	138
จ. 50 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 21	138
จ. 51 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 22	139
จ. 52 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 23	139
จ. 53 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 24	140
จ. 54 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 25	140

สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

ง. 55 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 26	141
ง. 56 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 27	141
ง. 57 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 28	142
ง. 58 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 29	142
ง. 59 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 30	143
ง. 60 แสดงสรุปคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ	143

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการเรียนการสอนได้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนารูปแบบการนำเสนอที่มีความหลากหลาย เพื่อให้มีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตจึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ทางด้านการศึกษาของไทยในยุคปัจจุบันก็ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาพัฒนาให้มีความเหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนและยังง่ายต่อการใช้งาน เพราะว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่สมบูรณ์ทั้งด้านภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมทั้งตัวอักษร และยังสามารถค้นหาข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลและติดต่อกันได้ทั่วโลก

ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีบทบาทเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้มาตรฐานเดียวกัน ในการรับส่งข้อมูล ก่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและสามารถรับส่งข้อมูลได้ในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร ภาพ หรือเสียง ด้วยเหตุนี้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งรวบรวมสารสนเทศจากทั่วโลกเข้าด้วยกัน เปรียบเสมือนคลังขุมทรัพย์ ข้อมูลข่าวสารที่คนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ อย่างไรก็ตามประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตไม่ได้จำกัดเฉพาะในวงธุรกิจเท่านั้น ในวงการศึกษาก็เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งความรู้ขนาดใหญ่ ในรูปแบบของเอกสาร ไฮเปอร์มีเดีย หรือ WWW ซึ่งเป็นหนึ่งในหลายๆ บริการบนอินเทอร์เน็ต ที่มีการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากสามารถเชื่อมโยงเอกสาร ไปยังเอกสารอื่นๆ หรือสื่อต่างๆ ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษา ค้นคว้าวิจัย (สรรรัชต์ ห่อไพศาล 2545) สามารถตอบสนองความต้องการในการค้นคว้าอย่างไร้ข้อจำกัด และเป็นช่องทางสื่อสารที่สะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสาร รวมไปถึงการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อติดต่อสื่อสาร อภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยนและสอบถามข้อมูล ข่าวสารความคิดเห็นทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกัน หรือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ (น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ 2545) ทำให้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกลายเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนการสอน และการเรียนรู้ สามารถนำมาใช้ในการเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ หรือใช้ในการจัดการเรียนการสอนทางไกลได้

ประโยชน์ของการใช้อินเทอร์เน็ตในด้านการจัดการเรียนการสอน คือมีความยืดหยุ่นแก่ผู้เรียนในด้านของเวลาและสถานที่ อีกทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนไม่ได้ถูกจำกัดอยู่แต่

ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่ในท้องถิ่น แต่อินเทอร์เน็ตยังช่วยให้เข้าถึงข้อมูลและวัฒนธรรมจากแหล่งต่างๆ ที่สามารถรับได้จากวิธีการอื่นซึ่งช่วยให้สามารถนำทรัพยากรที่ได้มาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้มากขึ้น

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) คือการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต(Internet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของคน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Brower โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปฎิภาสาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย(E-mail, Web-Board, Chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ (Learn for all : Anyone, Anywhere and Anytime)

นอกจากนี้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะเรียนได้ศึกษาและเร็วกว่าการเรียนการสอนตามปกติ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามเวลาที่สะดวก โดยไม่ต้องมีใครบังคับจะเรียนช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเอง ผู้ที่เรียนเก่งอาจเลือกบทเรียนที่สูงๆ ขึ้นไป โดยไม่จำเป็นต้องมาซ้ำซากอยู่กับบทเรียนที่ตัวเองเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว ผู้ที่เรียนอ่อนในเรื่องนั้นๆ ก็จะได้ทบทวนซ้ำๆ จนสามารถเรียนรู้ได้ทันคนอื่น อีกทั้งผู้เรียนที่อ่านบทเรียนนี้แล้วเกิดข้อสงสัยสามารถสอบถามหรือทำงานตามที่กำหนดส่งมาให้ผู้สอนได้ และผู้สอนสามารถตอบข้อสงสัยที่สนทนาได้ (กิดานันท์ มลิทอง 2540 : 330) ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้หลายมิติจาก Web Site ของบทเรียนที่สามารถเชื่อมโยงไปยัง Web Site ต่างๆ ที่มีข้อมูลน่าสนใจหรือที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้อีก นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สอนสามารถเข้าไปแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลได้ตลอดเวลา ส่งผลให้เป็นการนำสื่อไปใช้ประโยชน์เปิดกว้างมากยิ่งขึ้น เกิดการใช้ประโยชน์จากสื่ออย่างสูงสุดและคุ้มค่ากับการสร้างสรรค์สื่อขึ้นมา

สำหรับโรงเรียนชนบทวิเวศพิพลาณ์นั้น มีแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ด้วยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชา การนำเสนอสื่อประสม ช่วงชั้นที่ 4 มัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี แต่ด้วยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารดังกล่าวจะต้องมีการพัฒนา รูปแบบของสื่อประสมให้สอดคล้องกับคาบเรียน ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญจึงได้จัดทำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ขึ้นมาเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง และสามารถเรียนซ้ำได้หากไม่เข้าใจ ทำให้ลดความแตกต่างระหว่างบุคคลและครูผู้สอนเองจะได้มีเวลาให้กับนักเรียนเป็น

รายบุคคลมากขึ้น และนักเรียนกลุ่มดังกล่าวสามารถที่จะนำความรู้ความสามารถที่ได้ศึกษาจากครูผู้สอนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองในด้านการเรียนในปัจจุบันและอนาคตได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์

สมมุติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้น ใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ระดับ 80/80 ขึ้นไป
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช โดยใช้รูปแบบของการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

- 1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์ จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 120 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 3 โรงเรียนธนบุรีวรเทพีพลารักษ์ จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

3. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีดังนี้

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโปรแกรมมาโครมีเดียแฟลชเอ็มเอ็กซ์ (Macromedia Flash MX Program)

3.2 พื้นที่การทำงานต่าง ๆ ของโปรแกรมมาโครมีเดียแฟลชเอ็มเอ็กซ์ (Macromedia Flash MX Program)

3.3 เครื่องมือต่าง ๆ ของโปรแกรม

3.4 ลูกบอลกระดิ่ง

3.5 ลูกบอลกระดิ่งหลาย Layer

3.6 ลูกบอลกลิ้ง

3.7 ลูกบอลกลิ้งแบบ Guide ครอบรอบ

3.8 เปลี่ยนรูปร่างกลมเป็นตัวอักษร

3.9 การสร้างตัวอักษรให้มีเงาวัดไปมาบนตัวอักษร

3.10 การสร้างเทคนิคการส่องไฟ

3.11 การสร้างเทคนิคการเปลี่ยนภาพ

3.12 การใช้คำสั่ง Alpha

3.13 ข้อความเลื่อน

4. ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในดำเนินการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้เวลาในการเรียนสัปดาห์ละ 1 คาบ รวมทั้งสิ้น 18 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 18 คาบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง บทเรียนบนเว็บเพจที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบโดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

2. **ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2)

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ระหว่างเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หลังจากเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครบทุกบทเรียน

3. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ความสามารถที่เกิดจากการเรียนวิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ซึ่งแทนด้วยคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

4. **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบทวิเวรเทพีพลารักษ์ ที่เรียนวิชาการนำเสนอสื่อประสม

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

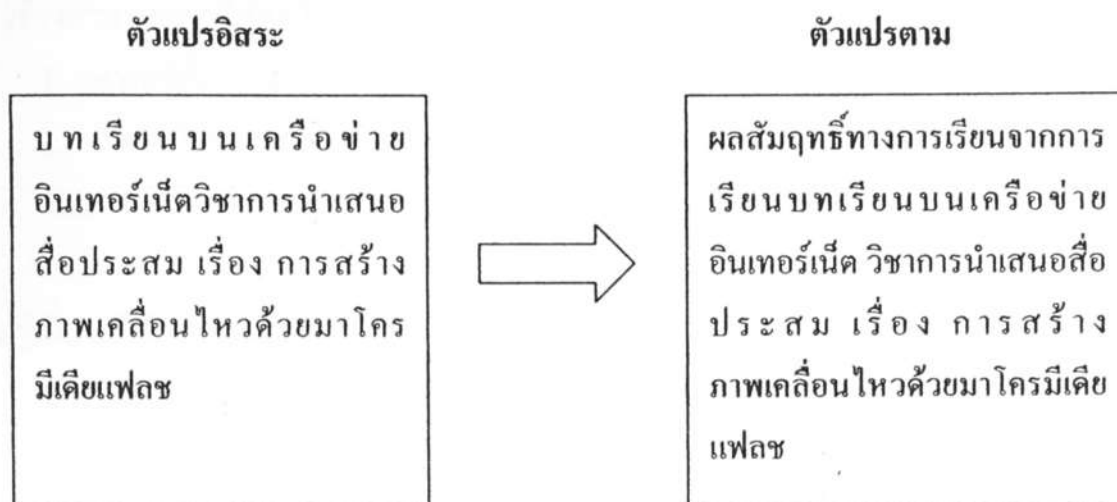
1. ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม รหัสวิชา ง40204 เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

2. นักเรียนได้เรียนรู้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม รหัสวิชา ง40204 เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ตามเกณฑ์ 80/80

3. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาอื่นต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลชครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปกรอบแนวคิดในการวิจัยดังต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
2. เนื้อหาโปรแกรมมาโครมีเดียแฟลช
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

1. ความหมายของอินเทอร์เน็ต

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2537 : 4-5) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก เป็นกระบวนการสื่อสารข้อมูลทางสาย (Online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบ และต่างชนิดรวมกับสายเคเบิล และผู้ใช้จำนวนมากอาศัยซอฟต์แวร์และเครื่องช่วยสื่อสารต่าง ๆ ในแง่วิชาการ Internet คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สื่อสารกันโดย Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP / IP) ซึ่งหมายถึง กฎเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 234) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และ กลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2539 : 11) กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ (Web) หรือการสื่อสารแบบไฮแมงมุม ซึ่งการสื่อสารแบบนี้สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางทั่วโลก

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 1) ได้ให้ความหมายว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยการใช้โปรโตคอลชื่ออินเทอร์เน็ต TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet – สะกดด้วย I

ตัวใหญ่) นับว่าเป็นเครือข่ายที่กว้างขวางที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากมีผู้นิยมใช้ โพรโทคอล อินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกมากที่สุด

อินเทอร์เน็ต (Internet) หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อถึงกันเป็นเครือข่ายได้ทั่วโลก หรือบางครั้งมีผู้กล่าวไว้ว่า เป็นระบบเครือข่าย (Network of networks) ที่ผู้ใช้ที่มีสิทธิใดใช้สารสนเทศจากระบบคอมพิวเตอร์อื่น ๆ รวมถึงการติดต่อสื่อสารถึงกันและกัน ซึ่งเดิมเคยเป็นการสื่อสารที่ใช้อยู่ในกลุ่มของนักธุรกิจ รัฐบาล หรือ ในทางการศึกษาเท่านั้น แต่ในปัจจุบันได้รับความนิยมจากทุกองค์กร (สำนักงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาทบวงมหาวิทยาลัย)

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารถึงกัน ได้โดยใช้มาตรฐานในการรับส่งข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียว หรือที่เรียกว่า โพรโทคอล (Protocol) ซึ่งโพรโทคอลที่ใช้บนระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตมีชื่อว่า ทีซีพี / ไอพี (TCP/IP : Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ลักษณะของระบบอินเทอร์เน็ต เป็นเสมือนใยแมงมุม ที่ครอบคลุมทั่วโลก ในแต่ละจุดที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตนั้น สามารถสื่อสารกันได้หลายเส้นทาง ตามความต้องการ โดยไม่กำหนดตายตัว และไม่จำเป็นต้องไปตามเส้นทางโดยตรง อาจจะผ่านจุดอื่น ๆ หรือ เลือกไปเส้นทางอื่น ๆ ได้หลาย ๆ เส้นทาง การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นอาจเรียกว่า การติดต่อสื่อสารแบบไร้มิติ หรือ Cyberspace (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545)

2. สื่อในการพัฒนาเว็บ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 29 – 141)

2.1. สีของอักษร

การเลือกใช้สีของอักษรเมื่อรวมกับพื้นหลังแล้วจะต้องเด่นชัดและสบายตา มีข้อพึงพิจารณาเช่น

โดยทั่วไปสีที่ใช้พื้นหลังสีอ่อนและตัวอักษรสีเข้ม เนื่องจากพื้นหลังสีอ่อนจะให้ความสบายตาแก่ผู้อ่านและการตัดกันของพื้นสีเข้มจะทำให้ตัวอักษรเด่นชัด

บางกรณีผู้ออกแบบอาจใช้พื้นหลังสีเข้ม ทำให้เลือกภาพประกอบและสีอักษรได้ง่าย และทำให้ลดแสงสะท้อนจากเบื้องหลังให้น้อยลง

ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงการตัดกันของสีพื้นหลังและตัวอักษร ซึ่งถ้ามากเกินไปจะทำให้เกิดความล้าทางสาย เช่น พื้นหลังสีขาว ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวอักษรตัดด้วยสีดำ ซึ่งมีการตัดกันของสีมาก (Contrast) อาจใช้สีอื่นที่มีการตัดกันเพียงพอที่จะทำให้อ่านได้อย่างชัดเจน

กรณีที่ใช้สีพื้นหลังเป็นลวดลายก็ควรด้อยระมัดระวังให้ลวดลายของพื้นหลังนั้นจางเพียงพอที่จะเน้นให้อักษรเด่นขึ้นมาเช่นอาจใช้วิธีการแปลงภาพพื้นหลังให้เป็นลายน้ำ (Watermark)

เลือกให้พื้นหลังลวดลายนั้นเป็นสีคทนต์ใดโทนหนึ่ง ร้อนหรือเย็น ควรหลีกเลี่ยงสีที่ส่งสองโทนในภาพพื้นหลังเดียวกันจะทำให้ไม่สามารถเลือกสีของอักษรที่สามารถอ่านได้ชัดเจนบนพื้นหลังเช่นนั้นทั้งนี้อาจใช้วิธีการสร้างพื้นหลังทับอีกครั้งด้วยสีพื้นก่อนที่จะพิมพ์ข้อความ

2.2 การเขียนบนเว็บ

ธรรมชาติของการอ่านจากคอมพิวเตอร์จะช้ากว่าการอ่านจากกระดาษถึงหนึ่งสี่ และผู้อ่านส่วนมากใช้การอ่านแบบกราดสายตามากกว่าอ่านอย่างคำต่อคำอย่างละเอียด ดังนั้น วิธีการเขียนในเว็บแตกต่างจากการเขียนเพื่อการพิมพ์ออกมาอ่าน เนื้อหาที่น่าสนใจบนเว็บโดยทั่วไปเมื่อเทียบกับเนื้อหาที่อยู่บนกระดาษ ควรจะนำเสนอด้วยความยาวที่น้อยกว่านำเสนอบนหน้ากระดาษถึงครึ่งหนึ่ง ลักษณะของการเขียนลงบนเว็บควรจะคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

2.2.1 เขียนให้มีความกระชับ

การอ่านจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ทำให้ล่าช้ามากกว่าการอ่านบนหน้ากระดาษ ฉะนั้นส่วนที่เป็นข้อความเนื้อหาควรจะสั้นกระชับและอยู่ในระยะที่สายตากราดได้

2.2.2 เขียนให้สามารถใช้สายตาอ่านกราดได้

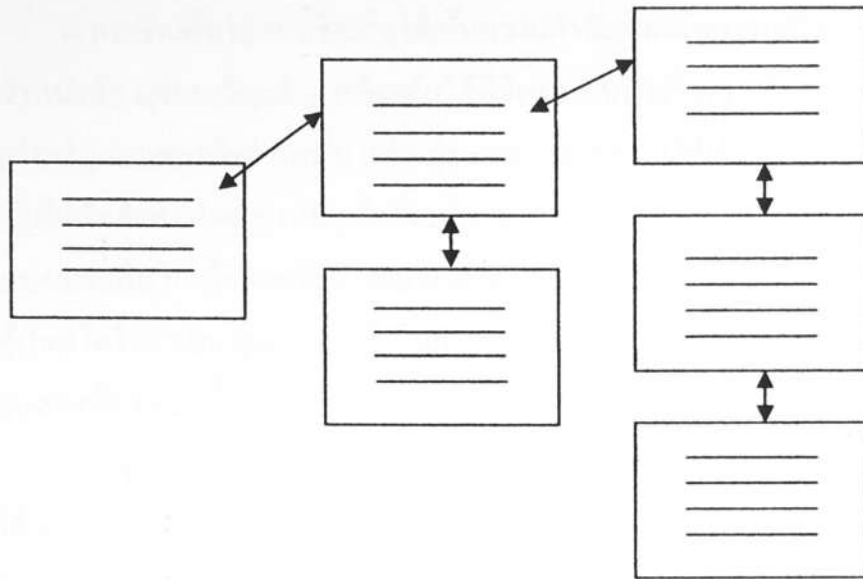
เทคนิควิธีการเขียนบนจอคอมพิวเตอร์ให้ผู้เรียนสามารถอ่านกราดสายตาได้ ได้แก่

- 1) ใช้คำสำคัญซึ่งสามารถนำเสนอแนวคิดในแต่ละย่อหน้าเพื่อความง่ายสำหรับการกราดสายตาค้นหาความใจความหลักของย่อหน้านั้นๆ
- 2) นำเสนอความคิดเดียวในย่อหน้าหนึ่งๆ
- 3) ใช้หัวเรื่องเป็นการนำ
- 4) ใช้เครื่องหมายแสดงรายการ (Bullet List)
- 5) ใช้ภาพประกอบเป็นสื่อแสดงจุดสำคัญของเรื่อง
- 6) ใช้ตารางแสดงเนื้อหา

2.2.3 เขียนในลักษณะปริมาตรกลับหัวแล้วใช้ไฮเปอร์ลิงก์

การเขียนในลักษณะปริมาตรกลับหัว เป็นการเขียนด้วยการสรุปเฉพาะส่วนสำคัญส่วนที่เป็นรายละเอียดเพิ่มเติมใช้วิธีการโยงเป็นไฮเปอร์ลิงก์ซ่อนไว้ในหน้าอื่น การเขียนและนำเสนอ

เช่นนี้ช่วยทำให้ผู้เรียนอ่านจับใจความสำคัญได้จากหัวข้อหลักของเรื่องนั้นๆ ส่วนขยายอื่นๆให้ทางเลือกรับกับผู้เรียนในการเลือกคลิกต่อไปเพื่ออ่านรายละเอียดภายหลัง



แผนภูมิที่ 2 แสดงการเขียนโดยใช้การเชื่อมโยงในลักษณะปีระมิดกลับหัว

2.2.4 การเขียนแบบเน้นข้อความ

การเน้นข้อความสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

1) ใช้สีเป็นสัญลักษณ์ มีข้อดีที่ทำให้เห็นความสัมพันธ์กับแต่องค์ประกอบบนหน้าจอ แต่อาจมีจุดด้อยที่ผู้เรียนบางกลุ่มอาจไม่สามารถแยกแยะสี หรือสังเกตเห็นความแตกต่างนี้ได้ ทำให้ผู้เรียนกลุ่มนั้นไม่สามารถรับความหมายที่จะสื่อมันได้ และการกำหนดสีสัญลักษณ์นั้นถ้าใช้สีมากเกินไปในหนึ่งหน้าอาจทำให้ภาพรวมของเพจสับสน ขาดเอกภาพ

2) ใช้ตัวอักษรกระพริบ หลักของการใช้อักษรกระพริบ ก็คือการทำให้อักษรนั้นมีการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนไหวสามารถช่วยดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดีคืออาจรบกวนสายตาถ้ามีอักษรที่เป็นการกระพริบตลอดเวลาด้วยความถี่ที่เร็วและจำนวนมากในหนึ่งเพจ

3) ใช้ตัวอักษรที่แตกต่างจากข้อความอื่นๆ ในกรณีของภาษาไทยอาจใช้ตัวอักษรต่างชนิดกันหรือตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่มาก ถ้าเลือกได้พอเหมาะก็อาจดึงดูดสายตาได้พอสมควร แต่จะมีปัญหาที่ตามมาคือการจัดช่องไฟ และการเปลืองเนื้อที่บนหน้าจอส่วนกลางใช้ภาษาอังกฤษนั้นก็อาจเน้นด้วยการใช้ตัวอักษรตัวใหญ่ซึ่งต้องระวังปัญหาที่แตกต่างจากภาษาไทยคือทำให้อ่านได้ยากขึ้น และให้ความรู้ของเน้นหลักมาก

4) การขีดเส้นใต้ การขีดเส้นใต้เน้นความสำคัญของข้อความเป็นสิ่งที่ดีกับการเขียนในหน้าหนังสือ แต่บนเว็บแล้วการขีดเส้นใต้ที่ข้อความหมายถึงการเชื่อมโยงผู้เรียนจะคาดว่าการเชื่อมโยงในส่วนข้อความนั้น แม้ว่าผู้ออกแบบอาจสร้างให้เส้นที่ขีดเส้นเพื่อการเชื่อมโยงนั้นมีการปฏิสัมพันธ์บางอย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้นเช่น เปลี่ยนสี เปลี่ยนขนาด เมื่อผู้เรียนนำเมาส์ไปวางไว้ เพื่อแบ่งแยกเส้นให้เพื่อการเชื่อมโยงและเพื่อเน้นออกจากกัน แต่ก็เป็นการสร้างความสับสนให้กับผู้เรียน โดไม่จำเป็น ผู้ออกแบบจึงไม่ควรใช้วิธีการขีดเส้นเพื่อเน้นข้อความเว็บ-เว้นแต่จะเจตนาที่จะแสดงข้อความเนื้อหานั้นให้เหมือนกับเอกสารต้นฉบับจริง

5) การจัดข้อความให้อยู่กึ่งกลางหน้า หรือชิดขอบขวา สิ่งเหล่านี้ดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้แต่อาจทำให้ยากในการอ่านอาจเลือกใช้การเน้นด้วยการจัดข้อความในกรณีเช่นใช้กับการวางหัวข้อ

2.3 การใช้อักษรภาพ

ในกรณีที่ผู้ออกแบบต้องการใช้ตัวอักษรเพื่อการตกแต่งและให้อักษรปรากฏตามที่ออกแบบนั้นนิยมใช้วิธีการทำข้อความให้เป็นภาพ ซึ่งภาพจะปรากฏบนจอของผู้เรียนได้เหมือนกับที่ได้ออกแบบไว้ทั้งนี้ย่อมมีข้อจำกัด คือ การเสียเวลาในการดาวน์โหลดภาพข้อความนานกว่าดาวน์โหลดข้อความธรรมดา หรือในบางครั้งผู้เรียนได้กำหนดให้เบราเซอร์ไม่แสดงภาพ จะส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถเห็นภาพอักษรเหล่านั้น สิ่งที่ยังกระทำคือการใช้ข้อความที่เป็นตัวอักษรให้ปรากฏขึ้นอยู่ในกรณีที่ผู้เรียนสามารถเห็นตัวอักษรภาพได้

2.4 การใช้ตัวอักษรฝังลงในโปรแกรม

ทางเลือกอีกทางหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถอ่านข้อความได้คือ การใช้ชนิดและขนาดตัวอักษรฝังลงในตัวโปรแกรมที่แสดงบนจอภาพ ขณะนี้ได้แก่ Open Type โดยไมโครซอฟท์และอะโดบี(Adobe) หรือ Bistream True Doc โดยเน็ตสเคป โปรแกรมดังกล่าวจะฝังชนิดของอักษรลงในโปรแกรมและแสดงผลที่หน้าจอผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบต้องการ ซึ่งไฟล์จากโปรแกรมเหล่านี้มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับอักษรที่สามารถปรับขนาดได้ตามต้องการ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งไฟล์เหล่านี้มีขนาดเล็กกว่าขนาดของไฟล์ภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถอ่านข้อความเอกสารที่ส่งผ่านเว็บได้เร็วและตรงกับที่ออกแบบไว้

2.5 ภาพ

ภาพนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเสนอบนเว็บไซต์ ภาพบอกความหมาย แทนข้อความ ผู้เรียนมักไม่อ่านข้อความที่มากมายบนเว็บ ผู้สอนสามารถใช้เทคนิควิธีแสดงภาพแทนเรื่องราว

“ภาพหนึ่งภาพมีความหมายเป็นพันคำ”

“One Picture is worth a thousand words”

การใช้ภาพในเว็บไซต์เพื่อประโยชน์หลายประการ ได้แก่

ภาพแสดงเอกลักษณ์ และภาพรวมของเรื่องรวมในเว็บไซต์

ภาพอธิบายสถานที่ ภาพของสภาพที่บอกตำแหน่งและอธิบายสภาพของสถานที่นั้น

ภาพบอกเรื่องราว เป็นการใช้อ้างอิงเพื่อบอกเรื่องราว เช่น การใช้อ้างอิงประกอบเป็นการชี้แนะ เถ่า เช่น ใช้อ้างอิงแสดงทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งหนึ่งมีองค์ประกอบอะไรบ้างหรือการใช้อ้างอิงเถ้าความเป็นมาของเหตุการณ์

ภาพจำลองสถานการณ์ การใช้อ้างอิงจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนทราบขั้นตอนหรือผลลัพธ์ที่ได้จากปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่ง

ภาพแสดงให้แสดงภาพ การแสดงให้เห็นภาพช่วยสร้างให้ผู้เรียนเห็นสิ่งที่นามธรรมซึ่งอาจใช้สื่อสร้างกราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว และวัตถุสามมิติ

2.5.1 ชนิดของภาพ

ก่อนที่จะกล่าวถึงชนิดของภาพที่ใช้บนเว็บควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องลักษณะของภาพที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ 2 แบบ คือ แรสเตอร์ (Raster) และ เวกเตอร์ (Vector) ภาพ แรสเตอร์ เป็นภาพที่เกิดจากพิกเซล (pixel) หรือหน่วยเล็กที่สุดบนหน้าจอภาพซึ่งมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม ลักษณะภาพชนิดนี้จะเรียงตัวกันในลักษณะเป็นตารางวัดได้เป็นจำนวนจุดต่อนิ้ว (pixel per inch หรือ dot per inch) ถ้าทำการขยายภาพจะเห็นแต่ละพิกเซลเป็นรูปสี่เหลี่ยมประกอบเรียงกันเป็นภาพ

เวกเตอร์เป็นภาพที่ลักษณะไปตามวัตถุของภาพนั้น อาจเป็นเส้น ส่วน โค้ง ซึ่งสามารถย่อ/ขยายได้โดยไม่เสียสัดส่วนและมีขนาดเล็ก แต่มีข้อเสียคือไม่มีคุณภาพเทียบเท่ารูปโดยทั่วไป ภาพที่ใช้อยู่ในเว็บจึงมักเป็นแรสเตอร์ เมื่อใช้งานภาพเวกเตอร์จึงมักจะแปลงไฟล์ให้เป็นแรสเตอร์และต้องใช้โปรแกรม ปลั๊ก-อิน (plug-ins) ซึ่งช่วยให้สามารถแสดงภาพเวกเตอร์ตามที่สร้างไว้

ภาพที่ใช้บนเว็บจะต้องเป็นชนิดที่เบราว์เซอร์สามารถแสดงผลได้ โดยทั่วไปเป็นชนิดของภาพที่สร้างเป็นไฟล์ ที่เป็นนามสกุล .gif .jpeg .pug และ .sag

- จีฟ (GIF)

จีฟ (GIF) ย่อมาจาก Graphic Interchange Format โดยบริษัทคอมพิวเตอร์ (CompuServe) คุณลักษณะที่ทำให้ไฟล์ชนิดนี้มีความเหมาะสมกับการใช้เว็บ คือ

1) ใช้ Palette 256สี ไฟล์ชนิดนี้จำกัดวงสีที่ใช้ในภาพได้อย่างต่ำ 256 สีซึ่งค่อนข้างเพียงพอสำหรับกราฟฟิกทั่วไปที่ไม่ต้องการรายละเอียดของภาพมาก เช่นภาพลายเส้น หรือการ์ตูน ทำให้สามารถแสดงผลบนจอภาพที่มีขนาดความละเอียดของภาพมาก เช่น ภาพลายเส้น หรือการ์ตูนทำให้สามารถแสดงผลบนจอภาพที่มีขนาดความละเอียดตั้งแต่ 8 บิต ขึ้นไป ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำของคอมพิวเตอร์ทั่วไป

2) ความสามารถในการบีบอัดไฟล์ให้มีขนาดเล็กลงได้ โดยไม่ต้องสูญเสียข้อมูล (Lossless Compression) ซึ่งทำให้ภาพยังมีความคมชัดเช่นเดิม ทำให้มีความรวดเร็วในระหว่างการโอนถ่ายข้อมูลจากเครื่องให้บริการ

3) จีฟไฟล์มีมาตรฐาน 2 แบบคือ 87a และ 89a ซึ่งให้เทคนิคที่สามารถทำให้พื้นหลังของภาพโปร่งแสงได้ (Background Transparent) เหมาะสมกับการตกแต่งในเว็บ โดยเฉพาะส่วนที่เป็นอักษรภาพ(Typographic)

4) ลักษณะการแสดงผลบนจอภาพที่ให้โครงร่างก่อน(interlace)เมื่อดาวน์โหลดไฟล์ชนิดนี้ทำให้ผู้ดูสามารถเห็นโครงร่างๆก่อน

- เจเพ็ก (Jpeg)

เจเพ็ก (Jpeg) เป็นไฟล์ภาพที่มีนามสกุลเป็น .jpeg หรือ .jpg ย่อมาจาก Joint Photographic Expert Group ไฟล์ชนิดนี้นิยมใช้ในเว็บเนื่องจากเหตุผลดังนี้

1) สามารถแสดงสีได้ถึง 16 ล้านสี(24บิต)ซึ่งเหมาะกับภาพที่มีความละเอียดเหมือนจริง เช่น ภาพถ่ายหรือภาพสแกน

2) มีขนาดไฟล์ที่เล็กเหมาะสมกับการใช้ในเว็บ จีฟไฟล์แสดงสีได้ละเอียดเหมือนจริงไฟล์ขนาดเล็ก แต่ถ้ามีการบีบอัด (Compression) อีกอาจทำให้สูญเสียรายละเอียดความคมชัดไป

3) เมื่อดาวน์โหลดไฟล์ชนิดนี้จะแสดงผลต่อผู้ดูทีละส่วนซึ่งตรงข้ามกับภาพจีฟ

- ปิง(Png)

ปิง(Png) เป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .png ย่อมาจาก Portable Network Graphics Format เป็นไฟล์ภาพที่ผนวกลักษณะของจีฟและเจเพ็ก คือ สามารถแสดงภาพได้ทั้งเป็นภาพเหมือนจริงเช่นเดียวกับจีฟและใช้แผงสี(Palette)แบบเจเพ็ก คุณสมบัติของปิงที่เหมาะสมกับเว็บคือ

- 1) สามารถแสดงสีได้มากถึง 48บิต
- 2) การบีบอัดไฟล์ที่ทำได้มากกว่าจีฟ และไม่เสียความคมชัดเหมือนเจเพ็ก
- 3) ให้ความสามารถในการทำพื้นหลังโปร่งใสได้มากกว่าจีฟซึ่งให้เพียง 1สี
- 4) คำนวณโหลดในลักษณะ 2 มิติซึ่งทำให้โครงร่างภาพได้เร็วกว่าจีฟ

- เอส วี จี (SVG) (.svg)

เอส วี จี (SVG) ย่อมาจาก Scalable Vector Graphics เป็นไฟล์ที่บรรจุได้ทั้งภาพข้อความและกราฟฟิกแบบเวกเตอร์

2.5.2 ประเภทของภาพที่ใช้บนเว็บ

ภาพที่ใช้บนเว็บมีหน้าที่แตกต่างกันไปตามหน้าที่ ได้แก่

- 1) สัญลักษณ์ (Icon)

สัญลักษณ์ (Icon) เป็นรูปขนาดเล็กที่เป็นลักษณะแทนความหมายอย่างใดอย่างหนึ่งสัญลักษณ์ที่ดีจะสื่อความหมายให้กันผู้เรียนได้ดีกว่าข้อความ

- 2) คลิปอาร์ต (Clip Art)

คลิปอาร์ตเป็นภาพสำเร็จรูปที่นำมาใช้ได้ทันทีบนเว็บมักเป็นภาพลายเส้นไม่มีความซับซ้อนนักใช้ไฟล์ประเภทจีฟ หรือ เจเพ็ก

- 3) แผนที่ภาพ (Image Map)

แผนที่ภาพ คือ กราฟิกที่ออกแบบให้ผู้เรียนเข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของผู้เรียนหรือสาระที่ต้องการได้ทันที โดยทั่วไปภาพที่ใช้จะเป็นภาพที่แสดงอุปมาเปรียบเทียบ (Metaphor) กับสาระที่นำเสนอทำให้ผู้เรียนคาดเดาที่จะเลือกส่วนสาระที่ตนต้องการได้ง่าย

- 4) โรลโอเวอร์ (Rollover image)

โรลโอเวอร์ (Rollover image) คือภาพที่เมื่อผู้เรียนใช้เมาส์วางบนส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพ จะเกิดการเปลี่ยนแปลง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงการปฏิสัมพันธ์เบื้องต้นที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนและเว็บ

5) ภาพพื้นหลัง (background)

ภาพพื้นหลังที่เลือกอย่างเหมาะสมกับเนื้อหาจะช่วยส่งเสริมเนื้อหาที่นำเสนอบนจอด้วยการเลือกใช้ภาพพื้นหลังควรต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

5.1) การเลือกใช้ไฟล์พื้นหลังที่เล็กที่สุด ภาพที่ดาวน์โหลดได้เร็วควรมีขนาดอยู่ราว 50×50 พิกเซล

5.2) ให้เลือกภาพที่เมื่อต่อกันแล้วไม่เห็นขอบรอยต่อทั้งแนวดิ่งและแนวนอน ซึ่งจะช่วยให้พื้นหลังดูเนียนเหมือนภาพใหญ่ภาพเดียว (นอกจากผู้ออกแบบเลือกให้มีการต่อรอยเพื่อให้มองเห็นเป็นรูปอย่างใดอย่างหนึ่ง)

5.3) เลือกรูปแบบพื้นหลังที่ไม่รบกวนสายตาและง่ายต่อการอ่านเนื้อหา

5.4) พยายามอย่าใช้รูปใหญ่เป็นพื้นหลัง เพราะรูปที่แสดงเต็มจอภาพที่กำหนดไว้ในคอนสตรัค เช่น การสร้างภาพในเครื่องที่กำหนดความละเอียดของจอภาพเป็น 600×800 เป็นภาพเต็ม แต่เมื่อผู้เรียนใช้ความละเอียดของจอภาพต่ำกว่าของที่สร้างไว้ ภาพก็จะไม่ปรากฏตามที่ต้องการ (ผู้ออกแบบต้องเขียนชี้แจงให้ผู้เรียนปรับความละเอียดของจอภาพตามที่ถูกออกแบบสร้างบทเรียนไว้)

2.5.3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

ภาพเคลื่อนไหวเป็นเทคนิคการใช้ชุดของภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมทีละน้อย เรียงต่อกันทำให้ดูเหมือนภาพนั้นมีการเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวบนเว็บที่นิยมใช้กันอยู่ได้แก่ ภาพที่สร้างด้วย .gif .mng (ออกเสียง มิง Multiple Image Network Graphics) Flash (.SWf) Director shockwave (.SWd, .dcr) และภาพสามมิติชนิดต่างๆ เช่น VRML (Virtual Reality Modeling Language) (.wrl) ภาพเคลื่อนไหวมีอยู่ 2 ประเภทคือ

1. แบบเฟรมต่อเฟรม (frame-by-frame หรือ prerender)

ภาพเคลื่อนไหวแบบเฟรมต่อเฟรมโดยทั่วไปจะใช้ภาพแรสเตอร์ ซึ่งจะทำให้ไฟล์ชนิดนี้มีขนาดใหญ่มากเสียเวลานานในการดาวน์โหลด

2 แบบใช้เวลาจริง (real time animation)

ภาพเคลื่อนไหวแบบใช้เวลาจริงมักจะใช้ภาพเวกเตอร์ซึ่งเป็นการดาวน์โหลดคำสั่งเท่านั้น ไฟล์จึงขนาดเล็ก คำสั่งนั้นจะบอกให้คอมพิวเตอร์ของผู้ดูแลข้อมูลและสร้างรูปแสดงผลทางจอภาพไม่ใช้การซ้อนเรียงภาพแบบเฟรมต่อเฟรม

2.5.4. วิดิทัศน์

วิดิทัศน์ที่ใช้นบนเว็บมักใช้อยู่ 3 ชนิด ได้แก่ screen capture movie AVI (Audio Video Interleave) MPEG และ Quick time QTVR (Quick Time Virtual Reality) ซึ่งไฟล์ทั้งหมดนี้จะต้องดาวน์โหลดลงในเครื่องก่อนที่จะดูได้ ส่วนไฟล์อีกประเภทหนึ่งคือไฟล์ที่สามารถดูได้ในระหว่างการดาวน์โหลดจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (streaming video) ได้แก่ ไฟล์ประเภท RealMedia (.ram, .rpm) Quick time (.mov) Windows Media (.asf, .asx) SMIL (.smi)

การใช้สื่อวิดิทัศน์ส่งผ่านเครือข่ายได้โดยสะดวก และมีคุณภาพในระดับใช้ได้ มีเทคนิควิธีที่ต้องคำนึงถึง

- 1) ความละเอียด ขนาดเต็มจอโดยทั่วไป เช่น 600 x 800 ควรลดใช้เหลือเพียง 1 ใน 4 ของหน้าจอ เช่น 320 x 240 หรือเล็กกว่า
- 2) จำนวนเฟรมโดยทั่วไปจำนวนเฟรมที่ใช้ในมาตรฐาน NTSC คือ 30 เฟรมต่อวินาที เมื่อจัดทำเป็นวิดีโอผ่านเว็บ ควรลดลงให้มีขนาด 12-15 เฟรม/วินาที (Frame per Second , Fps)
- 3) การบีบอัด เป็นการลดความซ้ำของเนื้อหาเพื่อลดขนาดไฟล์ลง แต่ให้คุณภาพของวิดีโอยังคงที่
- 4) เวลา ในการจัดคลิปวิดีโอ ความยาวของช่วงคลิปวิดิทัศน์ควรอยู่ในระหว่าง 30 วินาทีเพื่อ่ง่ายในการดาวน์โหลด ถ้าเวลาของวิดีโอเกินกว่า 5 นาที ควรใช้เทคนิคการสตรีมมิ่ง (Streaming) ซึ่งเซิร์ฟเวอร์จะส่งวิดีโอให้กับผู้ดูเป็นช่วงๆ ไม่ต้องรอให้ดาวน์โหลดทั้งหมดก่อน

2.5.5. เสียง

การใช้เสียงประกอบบทเรียนมีความสำคัญอยู่มาก เช่น เสียงในบทเรียนสำหรับผู้พิการทางสายตา เสียงประกอบบทเรียนเกี่ยวกับภาษา คนตรี ที่ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์โดยตรงจากการได้ฟังเสียงเหล่านั้น และในบางครั้งเสียงก็เป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างความรู้สึกมีส่วนร่วมและแรงจูงใจในการเรียน

1) ประเภทของเสียง

เสียงที่ใช้นบนเว็บมีอยู่ 2 ประเภท คือ

- เสียงที่ต้องดาวน์โหลดจากเว็บทั้งหมดก่อนจึงจะสามารถรับฟังได้
- เสียงที่สามารถฟังได้ระหว่างการดาวน์โหลดเป็นช่วงๆ

เสียงที่ใช้นบนเว็บ ได้แก่ไฟล์ที่มีขนาดสกุล .an .aiff .midi .wav .mpeg .mp3

1.1) AU (.au)

.au เป็นไฟล์เสียงชนิดๆที่ใช้บนเว็บเป็นมาตรฐานเสียงที่ใช้กับ โปรแกรมภาษา จาวา ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในการปฏิสัมพันธ์บนเว็บควบคู่ไปกับภาษา HTML

1.2) AIFF (.aiff, .aif)

AIFF (.aiff, .aif) ย่อมาจาก Audio Interchange File Format สร้างสำหรับ ระบบปฏิบัติการแมคอินทอส

1.3) WAV (.wav)

เวฟไฟล์สร้างขึ้นเทียบเคียงกับ AIFF โดยบริษัทไมโครซอฟท์ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ไฟล์ทั้ง 3 ชนิดต่อไปนี้ จะมีลักษณะที่แตกต่างออกไป

1.4) MIDI (.midi, mid)

MIDI ย่อมาจาก Musical Instrument Digital Interface เป็นไฟล์ที่ควบคุมให้ ข้อมูลให้กับการ์ด synthesizer ในคอมพิวเตอร์ให้เล่นเสียงๆ ออกมาเป็นเพลงไฟล์ชนิดนี้จึงมีขนาดเล็กมาก

1.5) MPEG (.mpeg)

MPEG (.mpeg) หรือ Motion Pictures Expert Groups มีลักษณะที่เป็น วีดิทัศน์ประกอบเสียง

1.6) MP 3 (.mp 3) mpeg-1 Audio layer 3

MP 3 เป็นไฟล์เสียงที่มีขนาดเล็กมาก เพราะใช้เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล ได้ถึง 12 : 1 โดยยังคงคุณภาพเสียงที่ชัดเจนเท่าเดิม เสียงเป็นไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ใช้เวลาในการ คำนวณโหลดนาน แม้เทคโนโลยีได้พัฒนาให้สามารถใช้เสียง และภาพถ่ายทอดผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วขึ้นก็ตาม นักออกแบบจำเป็นต้องพิจารณาคุณสมบัติของเสียงก่อนจะนำมา ประกอบบทเรียน

2) การใช้เสียงบนเว็บ

เสียงเป็นไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ใช้เวลาการคำนวณโหลดนาน แม้เทคโนโลยีได้พัฒนา ให้สามารถใช้เสียง และภาพถ่ายทอดคอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วขึ้นก็ตาม นักออกแบบจำเป็นต้อง

พิจารณา ความจำเป็นในการใช้บทเรียน ควบคู่ไปกับคุณสมบัติของเสียงก่อนจะนำมาประกอบกับบทเรียน ได้แก่

2.1) ขนาดของไฟล์เสียง

ขนาดของไฟล์ หมายถึง จำนวนบิตที่ใช้ในการบันทึกเสียง คุณภาพเสียงที่บันทึกที่ดีที่สุด เช่น เสียงเพลง คือ 16 บิต และสามารถลดไฟล์เสียงให้อยู่ในคุณภาพฟังได้ เช่น เสียงพูดที่ 8 บิต

2.2) ความถี่ของเสียง

ความถี่ของเสียง วัดได้เป็นกิโลเฮิรตซ์ (kilohertz (kHz)) ต่อวินาที คุณภาพเสียงใกล้เคียงกับเสียงที่บันทึกใน CD ใช้ความถี่ที่ 44,100 kHz ความถี่ของเสียงที่อยู่ในคุณภาพที่ฟังได้ผ่านเว็บสามารถตั้งค่าไว้ได้ที่ 22,050 kHz

2.3) ช่องทางเสียง

โดยปกติช่องทางเสียงจะเป็นสัญญาณระบบสเตอริโอ ประกอบด้วยเสียงลำโพงซ้ายขวา แต่สามารถจำกัดให้เป็นเสียงจากลำโพงเดียว ทำให้ลดขนาดของไฟล์ได้

2.4) การบีบอัด

การเลือกใช้เทคนิคการบีบอัด ช่วยให้สามารถคงระดับคุณภาพเสียงไว้ได้ ที่คุณภาพ 44,100 kHz 16 บิต ช่องทางเดินสัญญาณแยกซ้ายขวา โดยมีขนาดไฟล์ที่เล็ก

2.5.6. ประโยชน์และข้อจำกัดของการใช้สื่อหลายมิติบนเว็บ

ผู้ออกแบบสื่อบนเว็บ เช่น ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียงผสมผสานและให้มีการเชื่อมโยงอย่างมีความหมายเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้เกิดประโยชน์ ได้แก่

- 1) ช่วยตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของบุคคลและสามารถให้สาระได้มากกว่าการใช้เพียงสื่อชนิดเดียว
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยหลายๆวิธีการ ทำให้เรียนรู้ได้ดีกว่าและมีความคงทนในความรู้ได้นานกว่า
- 3) ช่วยสนองความแตกต่างของสไตล์การเรียนรู้และความชอบของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนบางคนเรียนรู้ได้ดีจากการฟัง บางคนเรียนรู้ได้ดีจากการอ่าน

4) ช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน

ทั้งนี้จึงมีข้อที่พึงพิจารณาในการเลือกใช้สื่อหลายมิติบนเว็บ เช่น ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สูงและเวลาที่ใช้ในการผลิตที่มาก แลบทความกว้างของสัญญาณ (bandwidth) ที่ผู้เรียนสามารถรับได้แก่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ที่สามารถรับภาพและสีได้ตรงตามที่ออกแบบซอฟต์แวร์ในการรับสื่อที่อาจต้องติดตั้งเพิ่มเติม (plug-in) erner ที่ต้องใช้ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ที่เป็นเทคโนโลยีใหม่และราคาค่อนข้างสูงในเว็บไซค์นั้นก็ควรพิจารณาเสนอเนื้อหาสาระที่ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีที่มีราคาสูงเป็นทางเลือกให้กับผู้เรียนด้วย

3. การออกแบบทัศนศิลป์ของเว็บไซต์

เว็บเพื่อการศึกษา เป็นเว็บที่ต้องมีความสวยงามและดึงดูดสายตา เช่นเดียวกับเว็บไซต์อื่นๆ ในขณะเดียวกันภาพลักษณ์ของเว็บเพื่อการศึกษาจะต้องน่าเชื่อถือ และชวนเชิญผู้เรียนด้วยวิธีการนำเสนอสาระ ที่กระตุ้นและชี้แนะให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจ ที่จะศึกษาให้บรรลุวัตถุประสงค์ จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ในการออกแบบ ได้แก่ การกำหนดภาพลักษณ์ของเว็บไซต์ การกำหนดแบบแผนสี การกำหนดโครงสร้างเว็บเพจ

1. การกำหนดภาพลักษณ์ของเว็บไซต์

การอุปมาเปรียบเทียบ ความสมเหตุสมผลกับความเป็นจริง และความสม่ำเสมอ

เว็บไซต์การศึกษาที่ดีต้องมีความเป็นมาตรฐานและมีเอกลักษณ์ของเว็บไซต์ โดยยึดผู้เรียนหรือผู้เป็นจุดศูนย์กลาง ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงความนึกคิดหรือลักษณะนิสัยการเข้าเว็บไซต์ของผู้เรียน และออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาสาระ หรือสามารถเข้าใจโครงสร้างของเว็บทั้งหมดได้ง่าย ทั้งนี้ ผู้ออกแบบควรเลือกใช้ส่วนต่อประสานที่เข้าใจเป็นสากล เช่น รูปลูกศร รูปบ้าน ประตู จดหมาย ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคย และในขณะเดียวกันก็สามารถสร้างและวางภาพลักษณ์ใหม่ๆ ที่มีความแตกต่างที่โดดเด่น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างของเว็บไซต์และสามารถเข้าถึงเนื้อหาสาระได้โดยง่าย ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้ การอุปมาเปรียบเทียบ ใช้หลักการของความสมเหตุสมผล ความสม่ำเสมอและความชัดเจน

1.1) การใช้อุปมาเปรียบเทียบ

การใช้อุปมาเปรียบเทียบ หมายถึง การนำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจมีความเป็นนามธรรมมาเปรียบเทียบกับอีกสิ่งหนึ่งที่ผู้ดูหรือผู้เรียนที่ความคุ้นเคย เพื่อให้สามารถเข้าใจในสิ่งนั้นได้ดียิ่งขึ้น การออกแบบเว็บไซต์ ที่ใช้การอุปมาเปรียบเทียบในการออกแบบเว็บไซต์ จึงเป็นการออกแบบภาพลักษณ์ของเว็บไซต์ให้สอดคล้องกับความคุ้นเคยของผู้เรียนสอดคล้องกับแนวทางเนื้อหาสาระที่น่าเสนอ ส่วนใหญ่จะใช้ชุดของภาพหรือสัญลักษณ์หรือภาพที่สร้างเป็นรูปสัญลักษณ์ให้

สอดคล้องกันตลอดทั้งเว็บไซต์ เช่น เว็บไซต์วิชาที่สอนเรื่องคอมพิวเตอร์อาจใช้ชุดของปุ่มนำทางภาพพื้นหลังเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์นำเสนอแสดงอุปมาเปรียบเทียบกับแนวคิดของการนำเข้า การประมวลผล และการแสดงผลข้อมูลของคอมพิวเตอร์

1.2) หลักความสมเหตุสมผลกับความเป็นจริง

การใช้หลักความสมเหตุสมผลกับความเป็นจริง เป็นการยึดหลักการตามแบบสากลสมเหตุสมผลที่ผู้เรียนเข้าใจได้ตรงกัน ดังอย่างการออกแบบในส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface Design) ได้แก่ ภาพสัญลักษณ์ต่างๆ จะยึดหลักความเป็นสากลที่ผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย เช่น ดิสก์เก็ต หมายถึงการให้บันทึกข้อมูลลงแผ่นรูปจดหมาย หมายถึงการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเมื่อเลือกใช้สัญลักษณ์ใดเพื่อแสดงความหมายอย่างไรแล้วจะต้องใช้ความหมายเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์

1.3) ความสม่ำเสมอ

การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีต้องวางแนวเรื่องของเว็บไซต์ไว้ โดยสอดคล้องความหลากหลายในการนำเสนอ ทำให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างในแต่ละตอน แต่ทั้งนี้ความแตกต่างในแต่ละตอนจะยังคงแนวเรื่องหลักของเว็บไซต์

1.4) ความชัดเจน

รูปลักษณะโดยรวมของเพจที่ปรากฏต่อสายตาผู้เรียนควรมองดูแล้วง่าย สบายตา เพื่อให้ข้อความเนื้อหาสาระในการสอนตรงสู่ผู้เรียนอย่างชัดเจนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ไม่ควรปล่อยให้ผู้เรียนรับภาพ ข้อความ หรือลิงค์มากเกินไปจนไม่สามารถเห็นจุดเน้นหลัก สิ่งที่ต้องอยู่บนเพจควรจะเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องใช้อยู่เท่านั้น เพื่อเน้นให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องการให้ได้เต็มที่ เช่นการใช้ช่องว่าง

ช่องว่าง (Space) ช่องว่างที่กำหนดอย่างเหมาะสม จะช่วยให้ภาพที่ออกแบบมาแล้วมองดูง่ายและกระชับ การออกแบบให้มีช่องว่างพอเหมาะแก่สายตา จะช่วยแยกองค์ประกอบของเพจแต่ละส่วนออกจากกัน เช่น ส่วนนำทาง และส่วนของข้อความที่นำเสนอ ช่องว่างทำให้ผู้เรียนพักสายตาและสามารถนำสายตาผู้เรียน จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งบนหน้าจอได้อย่างดี

2. การกำหนดแบบแผนสี (Color scheme)

สีเป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบ การเลือกสีที่เหมาะสมช่วยดึงดูดความรู้สึกให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะติดตามแม้ยังไม่ทันได้อ่านเนื้อหา และเมื่อติดตามแล้วก็ไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายซ้ำซากหรือล้าสายตา ผู้ออกแบบควรมีความเข้าใจพื้นฐานในการกำหนดสีได้แก่ รูปแบบการมองเห็นสีที่ใช้บนเว็บและการใช้สีบนเว็บ

2.1 รูปแบบการมองเห็นสี

การมองเห็นเกิดจากคลื่นแสงที่สะท้อนมาสู่สายตา รูปแบบการมองเห็นสีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบได้แก่ รูปแบบการมองเห็นสีในสายตามนุษย์ และรูปแบบการมองเห็นสีของเครื่องคอมพิวเตอร์

2.1.1 รูปแบบการมองเห็นสีในสายตาคมมนุษย์ (HSB Model)

HSB เป็นแบบการมองเห็นสีตามสายตาคมมนุษย์ ประกอบด้วยลักษณะของสี 3 ลักษณะคือ

1) สีแท้ (HUE) เป็นสีที่สะท้อนมาจากสีของวัตถุ ซึ่งแตกต่างกันตามความยาวของคลื่นแสงที่กระทบวัตถุและสะท้อนมาที่ตามนุษย์ โดยทั่วไปจะเรียกสีนั้นๆ เลย เช่น สีแดง สีม่วง สีเหลือง

2) ความอิ่มตัว (Saturation) เป็นเรื่องของความเข้มข้นและความจางของสี ความอิ่มตัวคือสัดส่วนสีแท้ที่มีอยู่ในสีเทา วัตถุประสงค์นี้คือ จาก 0% (สีเทา) จนถึง 100% (Fully Saturation) สีที่มีความอิ่มตัวเต็มที่

3) ความสว่าง (Brightness) เป็นเรื่องของความสว่างและความมืดของสี ซึ่งถูกกำหนดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์จาก 0%(สีดำ) ถึง 100%(สีขาว)

2.1.2 รูปแบบการมองเห็นสีของเครื่องคอมพิวเตอร์(RGB)

จอคอมพิวเตอร์และจอโทรทัศน์สร้างจากสารให้กำเนิดแสง สีแดง เขียว และน้ำเงินภาพที่เกิดขึ้นบนจอคอมพิวเตอร์เกิดจากการรวมกันของแสงของแสงสีแดง เขียว และน้ำเงินในสัดส่วนของความเข้มข้นที่แตกต่างกัน (จุดที่สีทั้งสามรวมกันคือสีขาว) จำนวนสีที่เกิดจากการผสมของสีของเครื่องคอมพิวเตอร์จึงขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของจอภาพ นับเป็น 16,24 หรือ 32 บิต

2.2 สีที่ใช้บนเว็บ

แม้ว่าสีที่สามารถแสดงผลทางจอภาพทางจอคอมพิวเตอร์มีเป็นล้านสี ก็ไม่ใช่สีที่จะใช้บนเว็บได้ทั้งหมดสีที่ผู้ออกแบบกำหนดในเว็บไซค์ในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง เมื่อผู้เรียนดูในคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งก็อาจต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น จอรับภาพที่ต่างกัน ระบบปฏิบัติการที่ใช้ต่างกัน โปรแกรมเบราว์เซอร์ที่ใช้ต่างกัน (ถึงแม้พัฒนาการของคอมพิวเตอร์ที่เป็นไปอย่างรวดเร็วจะทำให้ปัญหาดังกล่าวนี้ลดลงแต่ความแตกต่างเช่นนี้ก็ยังมีอยู่) เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนไม่สามารถแสดงผลด้วยจำนวนสีที่น้อยกว่าผู้ที่ออกแบบวางไว้อคอมพิวเตอร์จะใช้วิธีการดิทเทอร์(Dither)

ดิทเทอร์ คือ การเลือกผสมสีให้ใกล้เคียงกับสีที่กำหนดมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นทำให้สีและภาพที่แสดงออกมาบนจอآنมีความผิดเพี้ยนไปจากผู้ที่ยกแบบกำหนดไว้ ดังนั้น จึงมีผู้รวบรวมสีที่สามารถแสดงผลได้ในเบราว์เซอร์ส่วนใหญ่ได้จำนวน 216 สี ที่สามารถแสดงผลได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนมาก ไม่ว่าจะอยู่ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน เช่น แมคอินทอช หรือ พีซีและโดยทั่วไปแล้วโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างกราฟิก ก็มักจะบรรจุแผงสีจำนวน 216 สีนี้ไว้ด้วย(browser safe palette) อย่างไรก็ตาม ผู้ออกแบบควรระมัดระวังการออกแบบบทเรียนที่ต้องใช้สีเป็นสำคัญ และในการใช้สีนั้นก็ไม่ควรใช้สีจำนวนมากเกินไป ควรอยู่ในราว 4-5 สี การใช้สีมากเกินไปทำให้รบกวนสายตา และดึงความสนใจออกจากเนื้อหาที่น่าสนใจ การเลือกใช้สีที่เหมาะสมสวยงามดึงดูดสายตาซึ่งสามารถเลือกได้จากตารางหรือวงล้อจับคู่สีซึ่งมักจะมีคำแนะนำไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรืออาจเลือกใช้สไตลชีทในเว็บไซค์

2.3 การใช้สีบนเว็บ

2.3.1 สีแสดงความคล้ายคลึงหรือแตกต่าง

สีช่วยทำให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ บนหน้าจอ เช่น สีของหัวเรื่อง และหัวข้อย่อยที่แตกต่างกัน หรือสีที่แตกต่างของเครื่องมือนำทาง นอกจากนี้ สียังเป็นตัวชี้นำให้เห็นลำดับความสำคัญของเนื้อหาเช่น การใช้สีเป็นสัญลักษณ์หรือแนวทางของหัวข้อใหญ่ หัวข้อรองที่สม่ำเสมอตลอดทั้งไซค์

2.3.2 สีแสดงการเชื่อมโยง

แรกเริ่มนั้นมักจะพบว่าในการลิงค์เชื่อมโยงข้อความมักใช้สีน้ำเงินเป็นสัญลักษณ์และเมื่อมีการเข้าไปดูในลิงค์นั้นแล้ว ลิงค์ดังกล่าวจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง และในบางครั้งผู้ออกแบบส่วนใหญ่ใช้สีทั้งสองดังกล่าวในความหมายเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เป็นไปได้ที่ผู้ออกแบบ

อาจจะใช้สีอื่นเป็นสัญลักษณ์แต่ก็ต้องสร้างสัญลักษณ์นั้นให้เหมือนกันทั้งเว็บไซต์เพื่อให้ผู้เรียน
คุ้นเคย

2.3.3 สีแสดงการเน้นข้อความ

การเน้นข้อความสามารถทำได้หลายวิธี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สีเป็น
สัญลักษณ์ ซึ่งมีข้อดีที่ทำให้เห็นความสัมพันธ์กับแต่ละองค์ประกอบหน้าจอ แต่ก็มีข้อเสียที่ผู้เรียน
บางกลุ่มซึ่งอาจมีปัญหาทางสายตาจะไม่สามารถแยกแยะได้จากวิธีการกำหนดสีเช่นนั้น

2.3.4 สีที่เป็นพื้นหลัง

การกำหนดสีพื้นหลังที่ช่วยเน้นองค์ประกอบอื่นๆ ที่ใส่ลงในเว็บเพจ เช่น เมื่อ
ใส่ข้อความแล้วทำให้มองเห็นได้ง่ายและชัดเจน ควรหลีกเลี่ยงการใช้พื้นหลังหลายสีซึ่งตัดกัน จะ
ทำให้ยากที่จะเลือกสีใดสีหนึ่งเป็นสีหลักที่จะใช้สีของข้อความตัดกับสีพื้นหลังไปแล้ว

2.3.5 สีแสดงความรู้สึก

สีให้ความรู้สึกแตกต่างกันไปตามพื้นฐานประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ตัวอย่าง
สีต่อไปนี้ได้ประยุกต์งานวิจัย เกี่ยวกับการรู้สี ของผู้รู้ทั่วโลก

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างสีที่ให้ความหมายแทนแสดงความรู้สึก

สี	ความหมาย
แดง	อำนาจ ความอบอุ่น พลังความกระตือรือร้น ความรัก อันตราย ความกร้าวแกร่ง
น้ำเงิน	ความเชื่อถือ อนุรักษ์ ความปลอดภัย เทคโนโลยี ความสะอาด ความมีวินัย
เขียว	ธรรมชาติ อนามัยที่ดี ความ โชคดี ความริษยา ความ โกรธ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
เหลือง	ความหวัง ปรัชญา การมองทางที่ดี ความขลาดกลัว การหวาดกลัว ความไม่ซื่อ
ส้ม	พลัง ความสมดุล ความอบอุ่น
ม่วง	จิตวิญญาณ ความลึกลับ ความจงรัก การแปลงรูป ความโหดร้าย ความหยิ่งจองหอง
น้ำตาล	พื้นดิน ความเชื่อถือได้ การปลอมโยน ความคงทน
เทา	ความฉลาด อนาคตไกล ความถ่อมตน ความเศร้า การข้อยสลาย การผู้ฝัง ทรูคโทรม
ขาว	ความบริสุทธิ์ ความสะอาด ความเที่ยงตรง ไร้เดียงสา ความตาย
ดำ	อำนาจ ความลึกลับ ความสง่างาม ความโก้หรู ความตาย ความกลัว ความเศร้า ความสง่างาม

สีเป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบ การเลือกสีที่เหมาะสมสามารถช่วยดึงดูดความรู้สึกให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะติดตามแม้ยังไม่ทันได้อ่านเนื้อหา และเมื่อติดตามแล้วก็ไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายซ้ำซากหรือล้าสายนานที่ผู้ออกแบบควรมีความเข้าใจพื้นฐานในการกำหนดสี ได้แก่ รูปแบบการมองเห็นสีที่ใช้บนเว็บและการใช้สีบนเว็บ

3. การกำหนดโครงร่างเว็บเพจ (Web Page Layout)

การกำหนดโครงร่างเว็บเพจจะต้องคำนึงถึงภาพที่ออกมาในสายตาผู้ดูจะต้องยึดหลักการออกแบบที่มีผู้ใช้เป็นหลัก (User Center Design)

3.1 การกำหนดโครงร่างของเว็บเพจตามวัตถุประสงค์

กำหนดตามวัตถุประสงค์การออกแบบได้ 2 แนวทางคือ การนำเสนอเพื่อการพิมพ์ลงกระดาษ และการนำเสนอเพื่อการอ่านบนหน้าจอ

3.1.1 การนำเสนอเพื่อการพิมพ์ลงกระดาษ

ถ้าต้องการจัดวางโครงร่างนั้นเพื่อให้ผู้เรียนสะดวกในการนำไปพิมพ์ เพื่อการอ่านซึ่งมักจะพิมพ์ในกระดาษ ขนาดเอ4 จะต้องเว้นขอบทางขวาไว้ 2 เซนติเมตร หรือตั้งขอบไว้ที่ประมาณ 9 x 29 พิกเซล

3.1.2 การนำเสนอบนหน้าจอ

โดยทั่วไปจอภาพของผู้เรียนมีพื้นที่ในการนำเสนอน้อยกว่าหน้ากระดาษหนังสือทั่วไปภาพที่ปรากฏบนจอภาพโดยเฉลี่ยจะใช้ขนาดจอภาพ 14 นิ้ว พื้นที่ในการนำเสนอบนบราวเซอร์ก็จะเหลือน้อยกว่าค่าความละเอียดบนจอที่ตั้งไว้ เช่น ตั้งไว้ที่ 640x480 ก็จะเหลือเพียงประมาณ 3x29 พิกเซล ที่จะสามารถดูได้พอเหมาะบนจอ

นอกจากนี้การนำเสนอที่ยาวมากเกินไปในหนึ่งเว็บเพจ ก็จะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดนาน และผู้เรียนต้องใช้แถบเลื่อนอ่านในส่วนล่างที่ยาวกว่าหน้าจอ ส่วนการนำเสนอเนื้อหาที่กินเนื้อที่ในด้าวกว้างมากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนต้องใช้แถบเลื่อนเป็นแนวนอนทำให้รบกวนการอ่านเพราะผู้เรียนต้องเลื่อนแถบด้านเพื่ออ่านด้านข้างกลับไปกลับมา

การนำเสนอบนหน้าจอยังคงเน้นความสำคัญของลักษณะของการอ่าน จากซ้ายไปขวาจากบนลงล่าง ส่วนที่ต้องการเน้นความสำคัญจึงมักถูกจัดให้อยู่ตามลำดับการมองของสายตา

รวมทั้งการวางโครงร่างของหน้าจอ ในบางครั้งยังคงอาศัยหลักการของการจัดองค์ประกอบ กลุ่มของข้อความ หรือ ภาพ ให้มีความสมดุล (อย่างเป็นทางการ และไม่เป็นทางการ) เอกภาพ ความชัดเจน ฯลฯ

3.2 เทคนิคการจัดวางหน้าจอ

เว็บเพจมีลักษณะที่แตกต่างจากหน้ากระดาษที่สามารถกำหนดขอบด้านขวาหรือส่วนหัวก็ได้ เว็บเพจที่สร้างด้วยภาษา HTML เป็นภาษาที่แสดงผลของข้อความ ภาพ และสื่อชนิดต่างๆ ในที่โล่งกว้างเหมือนกับผ้าใบ การวางโครงร่างของหน้าจอจึงมีความจำเป็น เพื่อให้ภาพปรากฏในองค์ประกอบที่สมดุล คึงดูคล้ายตา วิธีการที่ใช้อยู่อย่างแพร่หลาย เช่น การใช้ตารางและการใช้สไตลชีท

3.2.1 การใช้ตาราง

ในการใช้ตาราง วิธีการที่ดีคือการกำหนดความกว้างของตารางอย่างเจาะจง ให้ข้อความที่อยู่ในตารางแสดงผลไม่แตกต่างกันมากนักในหน้าจอที่มีขนาดต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับ การกำหนดตารางเป็นเปอร์เซ็นต์ หน้าจอที่แตกต่างกันจะทำให้ขนาดของตารางแตกต่างกันซึ่งรวมทั้งทำให้ปรากฏของข้อความที่แสดงผลในตารางและบนจอภาพแตกต่างกัน การนำตารางให้อยู่กึ่งกลางหน้าทำให้ขอบที่เหลือเกินจากตารางกลมกลืนไปกับส่วนหน้า และทำให้เนื้อหาในตารางไม่ตกไปข้างซ้ายหรือข้างขวาเกินไป

อย่างไรก็ตามในการใช้ตารางเพื่อจัดโครงร่างของหน้านั้นมีข้อจำกัดคือ เบราเซอร์เมื่ออ่านคำสั่งในแท็ก (Command Tag) ตาราง `<table>` แล้วก็จะต้องรอนกว่าหมดคำสั่งแท็กปิด ตาราง `</table>` จึงจะแสดงผลในจอภาพ ดังนั้นเว็บเพจที่ใช้ตารางใหญ่คลุมตารางย่อยในเพจเมื่อดาวน์โหลดบนเครื่องผู้เรียนจะช้า เพราะเบราว์เซอร์จะต้องรอให้แทรกตารางดาวน์โหลดครบเสียก่อน จึงปรากฏสิ่งที่อยู่ในตารางให้เห็น ผู้ออกแบบที่ใช้ตารางในการจัดควบคุมหน้าจอจึงควรใช้ตารางย่อยๆมาประกอบกันบนหน้าจอแทนการใช้ตารางใหญ่คลุมทั้งหมด

3.2.2 Cascading Style Sheets-CSS

การใช้ CSS คือการใช้ภาษาสไตลชีทที่ช่วยแยกสไตลการนำเสนอออกจากเนื้อหาที่อยู่ใน HTML ในปีพ.ศ. 2539 (1996) สมาคมเวิร์ลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web Consortium-W3C) ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกกว่า 400 องค์กร ได้จัดทำสไตลชีทครั้งแรกขึ้นเรียกว่า CSS1 (Cascading

Style Sheet, Level 1) จนถึงปี 2000 ได้มีการพัฒนาสไตลชีท ระดับ 2 และ 3 ซึ่งสไตลชีทในรุ่นหลัง จะมีลักษณะที่เอื้อต่อการออกแบบและปฏิสัมพันธ์บนเว็บมากขึ้น สไตลชีททำหน้าที่ช่วยให้ผู้ออกแบบควบคุมสไตล เช่น โครงร่างของหน้าจอ ชนิดของอักษร ขนาด สี (margin indent) ระยะระหว่างบรรทัดสไตลชีทของเพจซึ่งใช้ในการจัดรูปแบบของค์ประกอบต่างๆ ในเว็บผู้ออกแบบเป็นเพียงแต่ระบุสไตลชีทไว้เพียงครั้งเดียวที่ส่วนหัว หรือสร้างเป็นแฟ้มนามสกุล .css สไตลชีทก็จะปรากฏในทุกครั้งที่เรียกใช้

4. การออกแบบการเชื่อมโยงและระบบนำทาง

การออกแบบการเชื่อมโยง (Link) และระบบนำทาง (Navigation System) เป็นเทคนิควิธีสำคัญของการนำเสนอเนื้อหาในการเรียนการสอนบทเว็บ การกำหนดการเชื่อมโยง และระบบนำทางที่ดี จะช่วยผู้เรียนให้รู้ว่ากำลังศึกษาอยู่ในส่วนใดและควรจะศึกษาต่อไปที่ใด ทำให้ผู้เรียนไม่สับสนและสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างครบถ้วน ตรงตามความต้องการที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล

1. การเชื่อมโยง

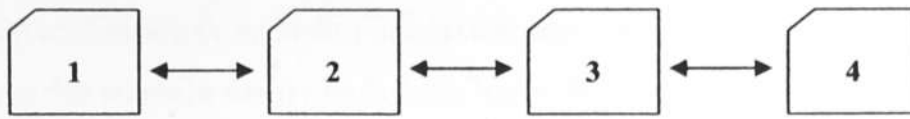
การเชื่อมโยง (Link) หมายถึงการเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มหรือโหนด (Node) ของเนื้อหา ที่มีความสัมพันธ์อ้างอิงถึงกันได้ในรูปแบบของข้อความ ภาพหรือเสียง การกำหนดการเชื่อมโยงที่ดีจะทำให้สาระเนื้อหาปรากฏเด่นชัดในมุมมองของผู้เรียน “ และสนับสนุนผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1 โครงสร้างการเชื่อมโยง

การกำหนดโครงสร้างการเชื่อมโยงต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของเนื้อหา และผู้เรียน โครงสร้างการเชื่อมโยงมักพบอยู่ 4 ลักษณะ คือ

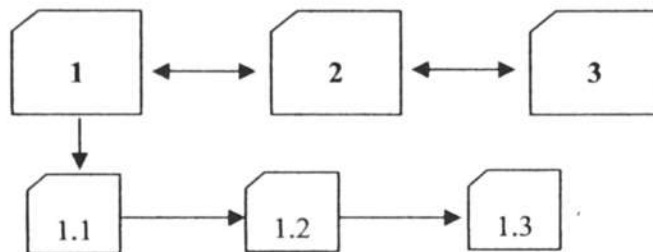
1.1.1 การเชื่อมโยงแบบตามลำดับ (Sequential Link) โครงสร้างการเชื่อมโยงนี้เป็นการนำเสนอเนื้อหาต่อผู้เรียนทีละส่วนต่อเนื่องกันไป โดยทั่วไปมักกำหนดการนำทางที่ให้ผู้เรียนดูเนื้อหาในลำดับต่อไป (Next) และสามารถย้อนกลับไปยังเนื้อหาในลำดับก่อนหน้า (Previous) ลักษณะโครงสร้างเช่นนี้ ช่วยให้ผู้เรียนมุ่งอยู่ที่เนื้อหาที่นำเสนอทีละส่วน ๆ อย่างเป็นลำดับโดยผู้เรียนไม่ต้องกังวลกับทางเลือกที่จะไปยังเนื้อหาอื่น ๆ การสร้างการเชื่อมโยงในลักษณะนี้อาจทำให้ผู้เรียนมีข้อจำกัดในการเลือกเข้าสู่เนื้อหา จึงเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาที่มีความเจาะจง

เป็นลำดับ ไม่มีความซับซ้อนมากนักหรือเนื้อหาที่แสดงกระบวนการ ขั้นตอน และเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานในเนื้อหาเรื่องที่น่าเสนอนัก



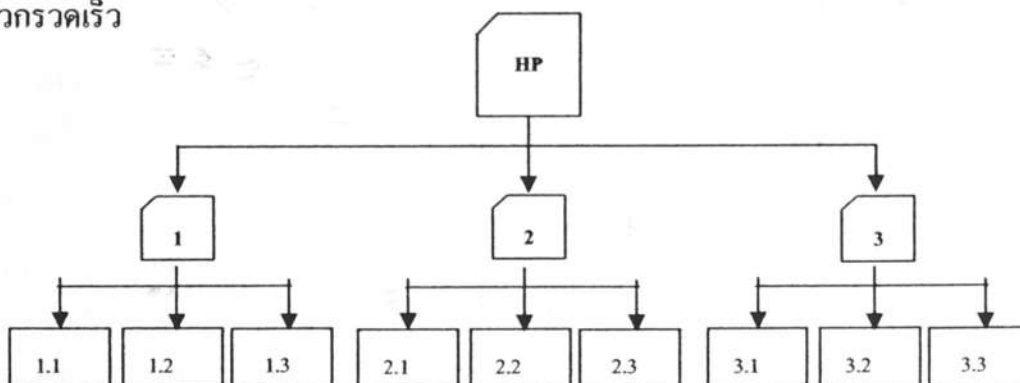
แผนภูมิที่ 3 แสดงการเชื่อมโยงแบบตามลำดับ

1.1.2 การเชื่อมโยงแบบขยายความ (Elaborative Link) มีลักษณะการเชื่อมโยงที่แตกยอดจากโครงสร้างแบบตามลำดับ โดยให้รายละเอียดจากเนื้อหาหลักที่น่าเสนออีกลงไปในแต่ละเรื่อง ตัวอย่างเช่น การนำเสนอสิ่งใหม่ๆ ที่ผู้เรียนยังไม่คุ้นเคย และให้ทางเลือกผู้เรียนในการศึกษา บางส่วนเพิ่มเติมอย่างละเอียดต่อไป



แผนภูมิที่ 4 แสดงการเชื่อมโยงแบบขยายความ

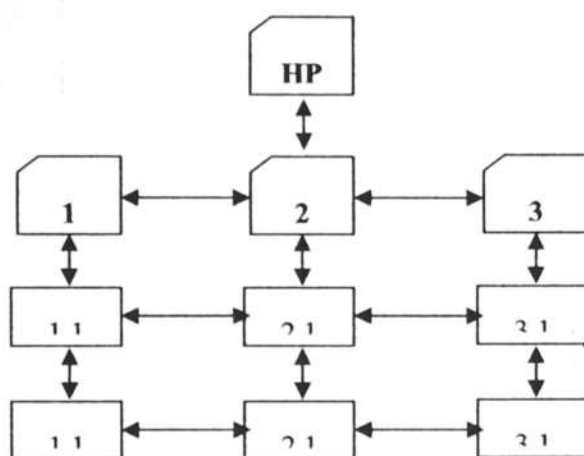
1.1.3 การเชื่อมโยงแบบลำดับชั้น (Hierarchical Link) เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงในลักษณะที่มีลำดับชั้นของความสัมพันธ์ เรียงลำดับจากหมวดใหญ่และแตกออกเป็นหมวดย่อยในลำดับชั้นต่อไป การนำเสนอเนื้อหาด้วยโครงสร้างแบบลำดับชั้นให้ผู้เรียนเห็นภาพความสัมพันธ์ของกลุ่มเนื้อหาในแต่ละลำดับชั้น ซึ่งเมื่อผู้เรียนเข้าใจการโครงสร้างการจัดเรียงของเนื้อหาโดยรวมแล้ว จะทำให้ผู้เรียนสามารถอนุมานเส้นทางไปยังเนื้อหาในส่วนที่ต้องการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว



แผนภูมิที่ 5 แสดงการเชื่อมโยงแบบลำดับ

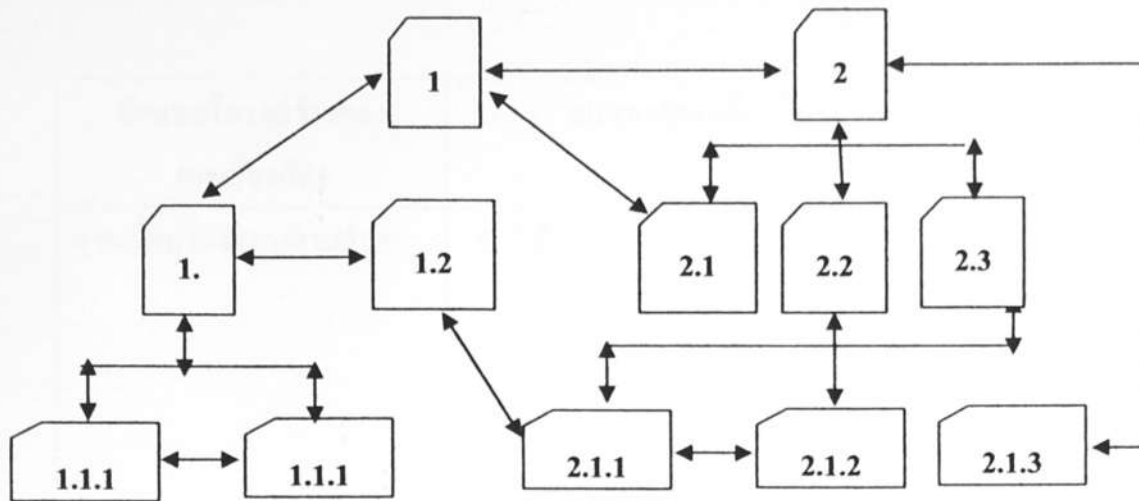
การออกแบบเรียงลำดับชั้นสามารถจัดทำได้ในระดับกว้างคั้น (Breadth) และระดับลึก (depth) การจัดลำดับชั้นที่กว้างคั้นเกินไปจะมีลักษณะลำดับเนื้อหาที่กระจัดกระจายเกินไปยากแก่การทำความเข้าใจ ทั้งนี้การจัดลำดับชั้นในแบบลึกก็ควรจำกัดระดับชั้นไม่ให้มากเกินไปจำนวนระดับชั้นที่มากเกินไปทำให้ความซับซ้อนเข้าใจได้ยาก

1.1.4 การเชื่อมโยงแบบตาราง สำหรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและคาบเกี่ยวกัน ควรมีการเชื่อมโยง ที่สามารถเข้าถึงได้ทั้งแนวดิ่งและแนวนอน



แผนภูมิที่ 6 แสดงการเชื่อมโยงแบบตาราง

1.1.5 การเชื่อมโยงแบบความสัมพันธ์เครือข่าย (Associate / Web Link) หรือการเชื่อมโยง ชนิดนี้มีลักษณะเป็นแบบเครือข่ายโยงแมงมุม มีความซับซ้อนและเชื่อมโยงตามความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน การเชื่อมโยงในลักษณะนี้เป็นโครงสร้างเปิด (open structure) เชื่อมโยงโหนดของเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเนื้อหาได้อย่างเจาะจงตามความต้องการเฉพาะบุคคล ในการกำหนดการเชื่อมโยงในลักษณะนี้ให้มีประสิทธิภาพจึงออกแบบให้มีความยืดหยุ่น และให้ทางเลือกกับผู้เรียนให้มากที่สุด โดยอาจให้ผู้เรียนใส่คำสำคัญเพื่อเข้าสู่เนื้อเรื่องที่ต้องการทำให้ผู้เรียนที่สามารถกำหนดเป้าหมายของตนเอง ได้มีโอกาสคัดเลือกเนื้อหาตามประสบการณ์พื้นฐานความรู้และความต้องการของตนเองได้อย่างสอดคล้อง อย่างไรก็ตามการเชื่อมโยงในลักษณะนี้มีจุดอ่อนสำหรับผู้เรียนบางคนที่ไม่มีเป้าหมายเฉพาะ ซึ่งอาจเลือกการเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆของเนื้อหาอย่างเลื่อนลอยไร้เป้าหมาย



แผนภูมิที่ 7 แสดงการเชื่อมโยงแบบความสัมพันธ์/เครือข่าย

1.2 ทิศทางการเชื่อมโยง

การเชื่อมโยงเป็นการนำผู้เรียนไปยังเนื้อหาส่วนต่าง ๆ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ออกแบบแนะแนวทางการเข้าสู่เนื้อหาของผู้เรียนได้ รูปแบบของทิศทางการเชื่อมโยง ได้แก่

- แบบทิศทางเดียว เป็นการให้เครื่องมือนำทางไปยังเนื้อหาข้างหน้า แต่ไม่ให้ออกโอกาสในการไปสู่เนื้อหาลำดับไป เช่น ในเพลงสุดท้าย หรือนำทางไปยังเนื้อหาในลำดับต่อไป แต่ไม่ให้ย้อนกลับไปในลำดับก่อนหน้า เช่นในเพลงแรก

- แบบสองทิศทาง (two-way Link) เป็นการนำทางให้ผู้เรียนไปยังเนื้อหาถัดไป ยังลำดับต่อไปจนถึงปลายทาง และสามารถย้อนกลับไปลำดับก่อนหน้าจนถึงลำดับปลายทาง

เมื่อประยุกต์ลักษณะโครงสร้างการเชื่อมโยงแบบต่างๆ กับแนวทางการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาในทิศทางต่าง ๆ จึงมีรูปแบบ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะ โครงสร้างและแนวทางการเชื่อมโยง

ลักษณะโครงสร้างของ การเชื่อมโยง	แนวทางการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหา
การเชื่อมโยงแบบตามลำดับ	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้แนวทางการเชื่อมโยงแบบสองทิศทางเป็นหลัก ร่วมด้วยแนวทางแบบทิศทางเดียว • ใช้แนวทางแบบสองทิศทาง เพื่อให้ทางเลือกกับผู้เรียนที่จะไปยังเนื้อหาในลำดับต่อไป และสามารถย้อนกลับไปยังเนื้อหาที่ผ่านมา <p>แบบทิศทางเดียว เป็นการให้เครื่องมือนำทางไปทิศทางก่อนหน้าหรือลำดับต่อไปเท่านั้น เช่น เพจแรกหรือเพจสุดท้าย</p>
การเชื่อมโยงแบบขยายความ	ใช้แนวทางการเชื่อมโยงแบบลำดับ และสามารถย้อนกลับไปยังเพจหลัก
การเชื่อมโยงแบบลำดับขั้น/ แบบตาราง	ใช้แนวทางการเชื่อมโยงแบบลำดับ และย้อนกลับขึ้นไปหนึ่งระดับและระดับหลัก
การเชื่อมโยงแบบ ความสัมพันธ์/เครือข่าย	ให้เครื่องมือในการสืบค้น

1.3 การออกแบบเครื่องมือนำทาง

เครื่องมือนำทาง เป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าสู่เนื้อหาในส่วนต่างๆ ที่ผู้ออกแบบได้ทำการเชื่อมโยงไว้ การออกแบบเครื่องมือนำทางต้องคำนึงถึงรูปลักษณะ ขนาดและตำแหน่งที่จัดวางเครื่องมือ

เนื้อหาโปรแกรมมาโครมีเดียแฟลช

ภัททิรา เหลืองวิลาศ (2548 : 14-30)

โปรแกรมมาโครมีเดียแฟลชเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย, ภาพเคลื่อนไหว (Animation), ภาพกราฟิกที่มีความคมชัดเนื่องจากเป็นกราฟิกแบบเว็คเตอร์ (Vector), สามารถเล่นเสียงและวิดีโอแบบสตรีมได้, สามารถสร้างงานให้โต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive Multimedia) มีฟังก์ชันสำหรับการเขียนโปรแกรม (Action Script) และยังทำงานในลักษณะ CGI โดยเชื่อมต่อการเขียนโปรแกรมภาษาอื่นๆ ได้มากมาย เช่น ภาษา PHP, JSP, ASP, ASP.NET, C/C++ , - C# , C#.NET, VB , VB.NET, JAVA และอื่นๆ โดยเฉพาะข้อดีของโปรแกรม Flash คือ ความสามารถในการบีบอัดไฟล์ให้มีขนาดเล็กมีผลทำให้แสดงผลได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังแปลงไฟล์ไปอยู่ในฟอร์แมตอื่น ได้หลากหลาย เช่น avi, mov, gif, wav, emf, eps, ai, dxf, bmp , jpg, gif, png เป็นต้น

โปรแกรมมาโครมีเดียแฟลชเริ่มมีชื่อเสียงประมาณปี พ.ศ. 2539 จนถึง ปัจจุบันได้ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะเทคโนโลยีเว็บ ทำให้การนำเสนอทำได้ที่น่าสนใจ นอกจากนั้น โปรแกรม Flash ยังสามารถสร้างแอปพลิเคชัน (Application) เพื่อใช้ทำงานต่างๆ รองรับการใช้งานกับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และทำงานได้กับหลายๆ แพลตฟอร์ม (Platform)

เจ้าของผลิตภัณฑ์



อะโดบีแฟลช (Adobe Flash)
ซึ่งยังหมายถึง Macromedia Flash Player และ โปรแกรมอื่นๆ ที่ใช้ในการเขียนสื่อมัลติมีเดียที่เอาไว้ใช้สร้างเนื้อหาเกี่ยวกับ Flash ซึ่งตัว Flash Player พัฒนาและเผยแพร่โดย อะโดบีซิสเต็มส์ (เริ่มต้นพัฒนาโดยบริษัท พิวเจอร์แวร์ ดอนหลังเปลี่ยนเป็น แมโครมีเดีย ซึ่งภายหลังถูกควบรวมกิจการเข้ากับ อะโดบี

รูปแบบของไฟล์

- .swf ไฟล์ .swf เป็นไฟล์ที่สมบูรณ์, ถูก compiled และ published ไฟล์แล้ว ซึ่งไม่สามารถแก้ไขด้วย Macromedia Flash ได้อีกต่อไป
- .fla ไฟล์ .fla เป็นไฟล์ต้นฉบับของโปรแกรม Flash. โปรแกรมที่ใช้เขียน Flash สามารถแก้ไขไฟล์ FLA และ compile มันให้เป็นไฟล์ .swf ได้
- .flv ไฟล์ .flv เป็นไฟล์วิดีโอ Flash, ซึ่งสร้างโดย Macromedia Flash, Sorenson Squeeze, หรือ On2 Flix.
- .avi ไฟล์ AVI เป็นไฟล์วิดีโอ, เป็นคำย่อของ Audio Video Interleave. ซึ่ง Flash สามารถสร้างไฟล์ในรูปแบบนี้ได้
- .spa ไฟล์ .spa คือไฟล์เอกสารของ FutureSplash.
- .xml ไฟล์ .xml คือไฟล์ configuration ของ flash ซึ่งใช้เก็บข้อมูลที่ไม่ต้องการคอมไพล์ใหม่

สัญลักษณ์ไฟล์ของโปรแกรม Flash มีดังนี้



ไฟล์ .swf เป็นไฟล์ที่สมบูรณ์, ถูก compiled แล้ว ไม่สามารถแก้ไขได้อีก เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เปิดเล่นได้ ต้องติดตั้ง โปรแกรมเสริม (Flash Player) หรือเป็นเครื่องที่ติดตั้ง โปรแกรม Flash (ซึ่งจะมี โปรแกรมเสริม Flash Player ให้แล้ว)

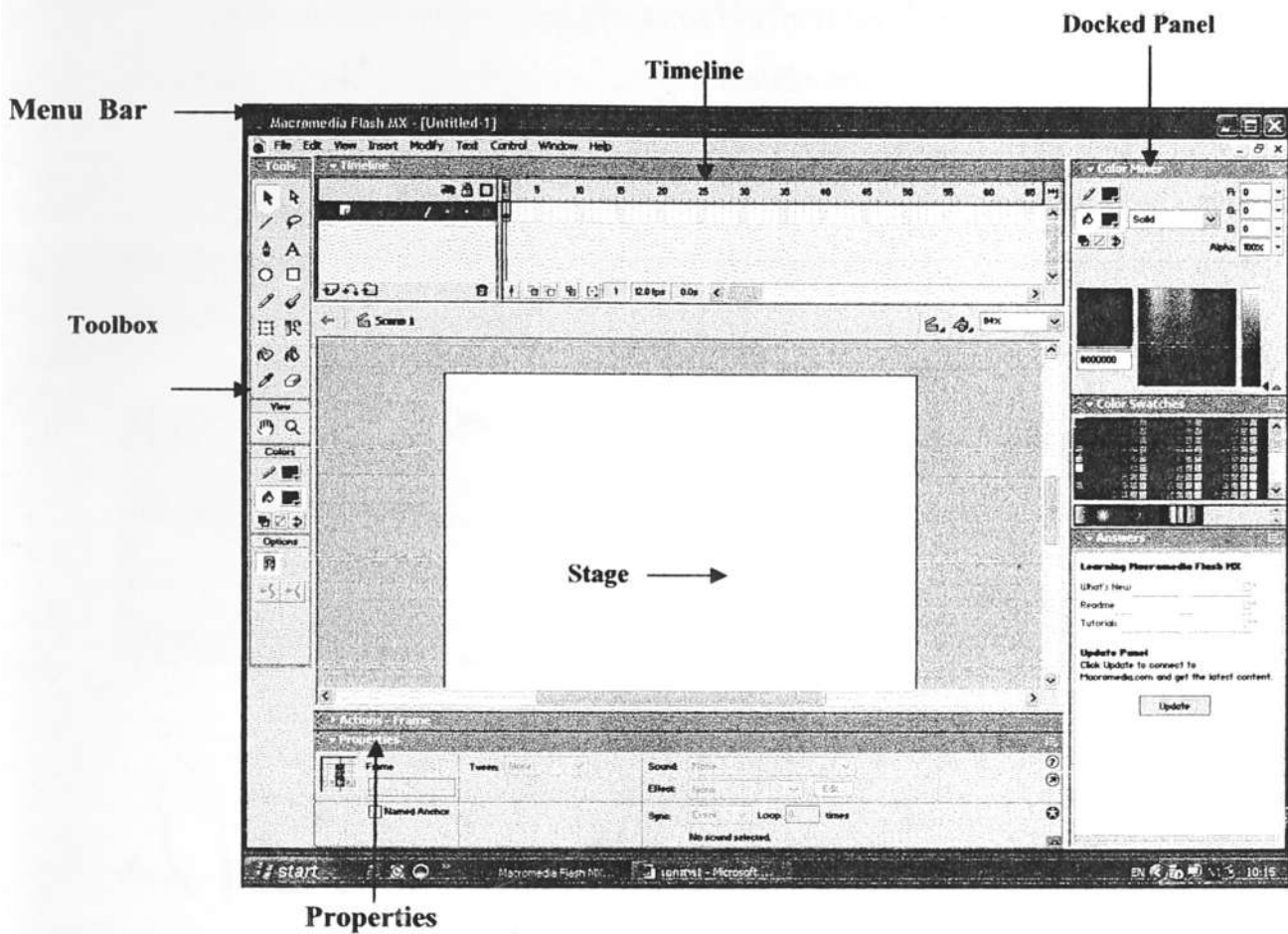


ไฟล์ .fla เป็นไฟล์ต้นฉบับของโปรแกรม Flash โปรแกรมที่ใช้เขียน Flash สามารถแก้ไขได้ และ compile ให้เป็นไฟล์ .swf ได้



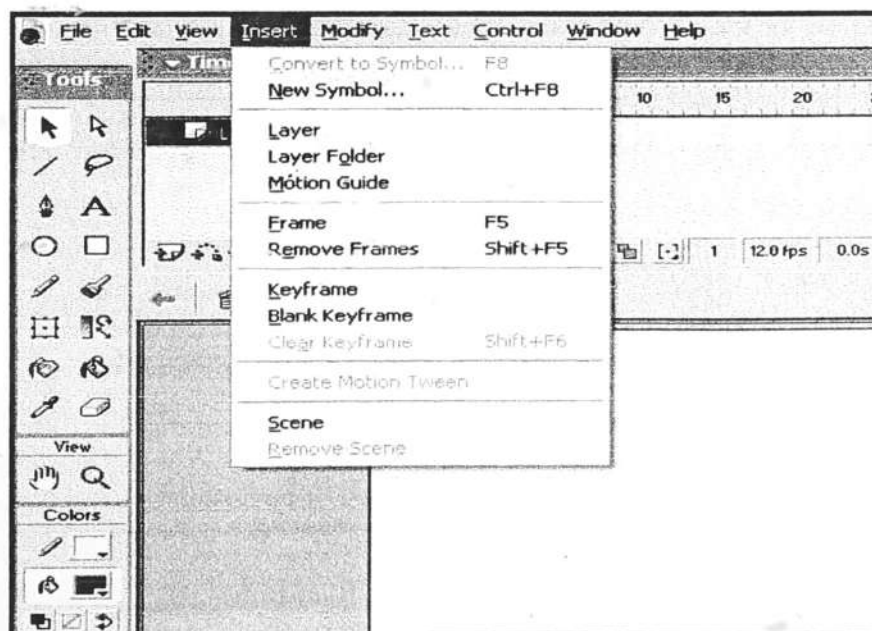
ไฟล์ .exe เป็นไฟล์ที่ถูก compiled แล้ว เป็น Application ซึ่งได้รวมเอาโปรแกรมเสริม (Flash Player) เข้าไว้ด้วยกัน ไม่สามารถแก้ไขได้ สามารถเล่นได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องที่ไม่ได้ติดตั้งโ

แผนภูมิที่ 8 แสดงส่วนประกอบหลักของโปรแกรมมาโครมีเดียเฟลช



Menu Bar คือ เมนูที่ใช้แสดงคำสั่งทั้งหมดของ Macromedia Flash MX โดยคลิกเมนูคำสั่งย่อยที่ต้องการดังต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 9 แสดงเมนูที่ใช้แสดงคำสั่งทั้งหมดของ Macromedia Flash MX



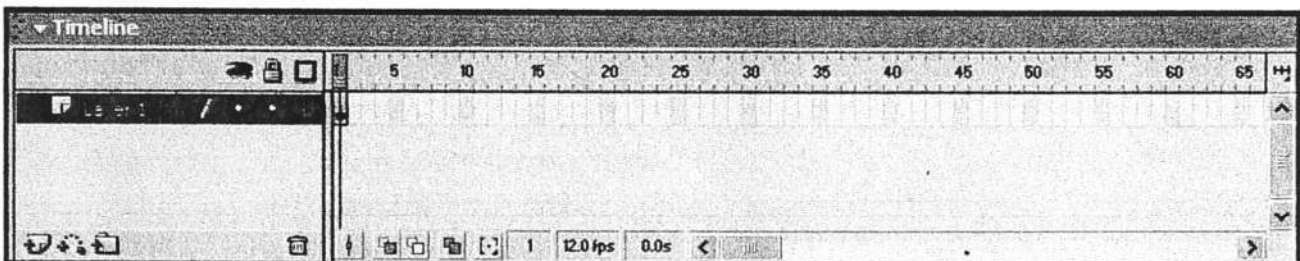
Timeline คือ ส่วนที่สร้างภาพเคลื่อนไหว แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1. Layer เปรียบเสมือนแผ่นใสที่วาดภาพได้หรือ วงออบเจกต์ลง เพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหวต่างๆ Layer แต่ละแผ่นจะแยกอิสระต่อกันสามารถเลื่อนตำแหน่งซ้อนทับกันได้

ข้อดี คือ กรณีที่ต้องการแก้ไขออบเจกต์ในเลเยอร์หนึ่งจะไม่ทับกับเลเยอร์อื่น

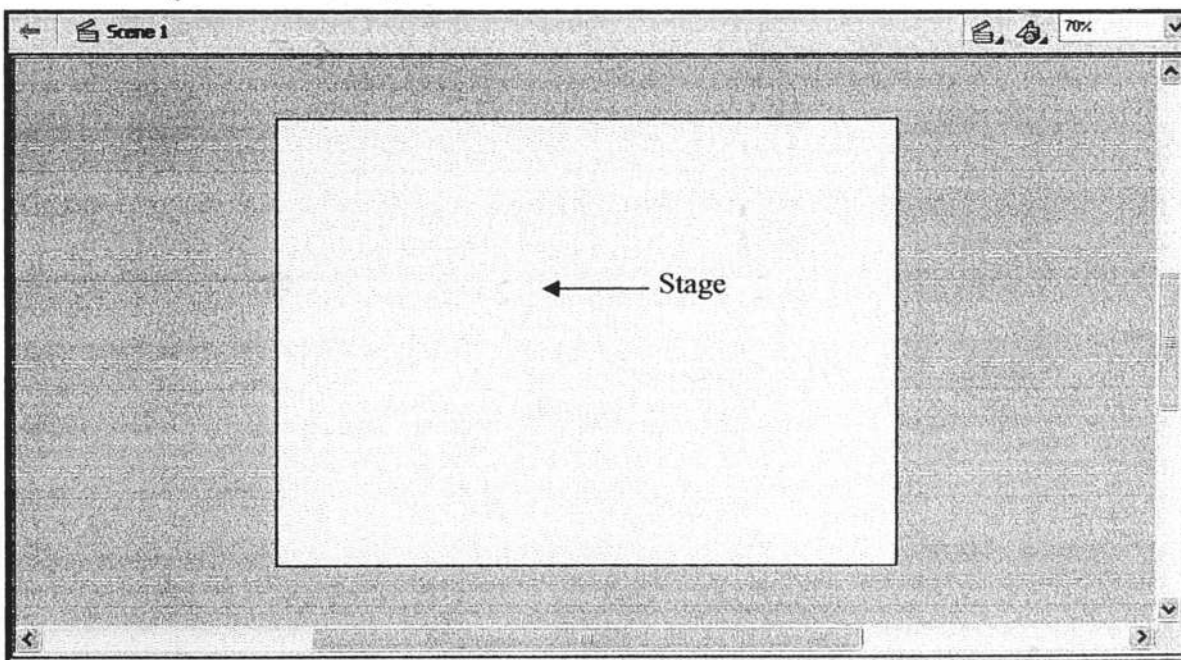
2. Timeline เป็นส่วนกำหนดความเคลื่อนไหวของภาพวาดต่างๆ ภายในจะประกอบเป็นตารางเล็กๆและมีแถบบอกจำนวนเฟรมด้านบนรวมทั้งมีสีแดงที่เรียกว่า Playhead ที่ใช้บอกตำแหน่งว่าขณะนี้กำลังทำงานอยู่ที่ใด

แผนภูมิที่ 10 แสดง Timeline



Stage คือ ส่วนที่ใช้เป็นพื้นที่สำหรับใช้ทำงานหรือจัดวางอ็อบเจกต์ต่างๆที่ต้องการทำงานที่ต้องการเป็นเอกสาร ซึ่งผู้ใช้สามารถเลื่อนพื้นหลัง ขนาด หน่วยบรรทัด หรืออื่นๆ ได้โดยคลิกเลือกเมนู Modify เลือก Document จะปรากฏจออยู่

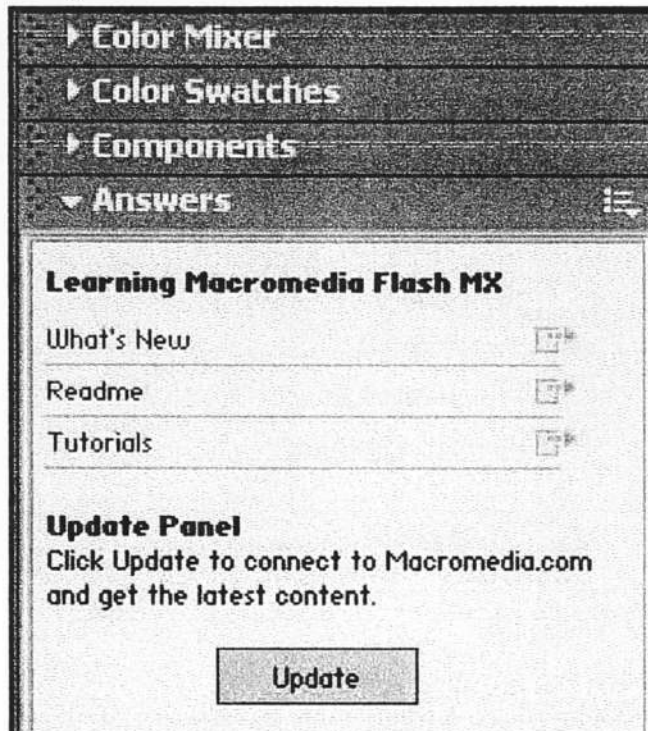
แผนภูมิที่ 11 แสดง Stage



Panel คือ ส่วนที่เป็นจอภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการปรับแต่งอ็อบเจ็กต์ต่างๆ เช่น Color

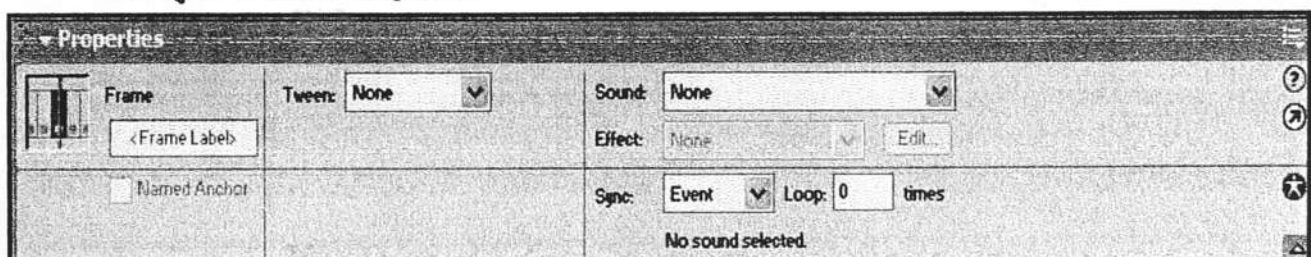
Mixer Panel Color Swatch Panel จอภาพ Panel

แผนภูมิที่ 12 แสดง Panel



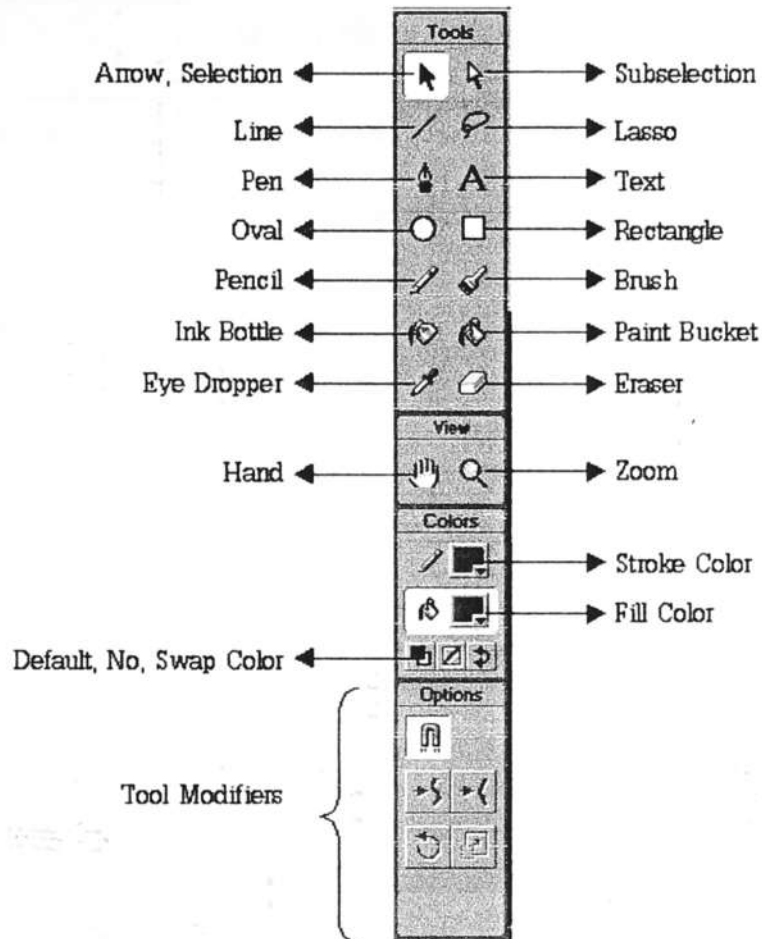
Properties คือส่วนที่ใช้เป็นจอภาพ Panel ที่ใช้สำหรับแสดงคุณสมบัติของ Object ต่างๆ ที่มีใน Macromedia Flash MX โดยแสดงแบบโต้ตอบ (Interactive) ต่อการคลิกเมาส์

แผนภูมิที่ 13 แสดง Properties







Toolbox คือ กล่องที่ใช้สำหรับบรรจุเครื่องมือวาดภาพต่างๆ เช่น เครื่องมือสร้างรูปกลม สร้างข้อความ เป็นต้น จะแบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ Tool , View Colors และ option โดยคลิกเลือกเมนู คำสั่งย่อยที่ต้องการดังต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 14 แสดง Toolbox



ตารางที่ 3 แสดงชื่อเรียก คีย์ลัดและหน้าที่ของเครื่องมือใน Toolbox

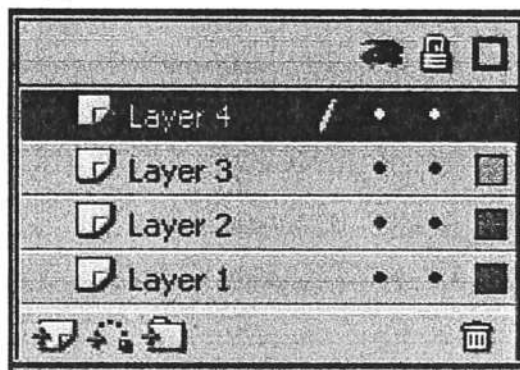
ไอคอน	ชื่อเรียก	คีย์ลัด	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Arrow Tool	V	ใช้สำหรับเลือกอบเจกต์ (object) โดยการคลิกหรือคลิกแล้วลากให้เป็นบริเวณสี่เหลี่ยมรอบอบเจกต์ที่ต้องการเลือก
	Sobselection tool	-	ใช้สำหรับเลือกจัดการกับอบเจกต์
	Line Tool	N	ใช้สำหรับวาดเส้นตรง
	Lasso tool	L	ใช้สำหรับเลือกจัดการกับอบเจกต์ เฉพาะบางส่วน

ไอคอน	ชื่อเรียก	คีย์ลัด	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Pen Tool	P	ใช้สำหรับวาดเส้นตรงหรือเส้นประกอบหลายเหลี่ยม
	Text Tool	T	ใช้สำหรับสร้างตัวอักษรหรือข้อความ
	Oval Tool	O	ใช้สำหรับวาดวงกลมหรือวงรี
	Rectangle Tool	R	ใช้สำหรับวาดรูปสี่เหลี่ยม
	Pencil Tool	Y	ใช้สำหรับวาดลายเส้นแบบอิสระ
	Free transform tool	Q	ใช้สำหรับปรับแต่งรูปทรงของออบเจกต์ในรูปแบบต่าง อย่างอิสระ
	Brush Tool	B	ใช้สำหรับระบายสีคล้ายพู่กันหรือแปลงทาสี
	Ink Bottle	S	ใช้สำหรับเปลี่ยนสีเส้นขอบ
	Paint Bucket	K	ใช้สำหรับเติมสีพื้นภายในของออบเจกต์
	Eye Dropper Tool	I	ใช้สำหรับใช้คัดลอกลักษณะของเส้น หรือสีพื้นภายใน ของส่วนที่ถูกคลิกเพื่อนำไปใส่ให้เส้นหรือรูปทรงอื่น
	Eraser Tool	E	ใช้สำหรับลบเส้นหรือสีภายใน
	Hand tool	H	ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายจอภาพของ Stage ไปยังตำแหน่ง ต่างๆ
	Zoom Tool	M/Z	ใช้สำหรับย่อหรือขยาย stage
	Stroke color	-	ใช้สำหรับเลือกสีของเส้นขอบของออบเจกต์
	Fill color	-	ใช้สำหรับเติมสีพื้นภายในของออบเจกต์
	Default color	-	ใช้สำหรับเลือกพื้นผิวและสีเส้นเป็นมาตรฐานคือสีขาว- ดำ
	No color	-	คลิกเลือกเมื่อไม่ต้องการกำหนดสีให้กับเส้นหรือสีพื้น ออบเจกต์
	Swap colors tool	-	ใช้สลับสีระหว่างสีพื้นที่ (Stroke) กับสีเส้นขอบ (Fill) กำหนดสีที่เลือกไว้ก่อนหน้าของออบเจกต์

การใช้งาน Layer และ Timeline

Layer ก็เปรียบเสมือนแผ่นใสที่สามารถวาดภาพหรือวางออบเจ็กต์ลงไป เมื่อนำมาวางซ้อนกันเป็นชั้นสามารถมองทะลุผ่านแผ่นใสได้ ซึ่งเลเยอร์แต่ละแผ่นจะแยกเป็นอิสระต่อกันและสามารถเปลี่ยนตำแหน่งการซ้อนทับกันของแต่ละเลเยอร์ได้ โดยจะมีผลให้ภาพที่อยู่ในเลเยอร์ บน Stage เป็นตำแหน่งซ้อนทับกันด้วย ดังรูปภาพ

แผนภูมิที่ 15 แสดง Layer

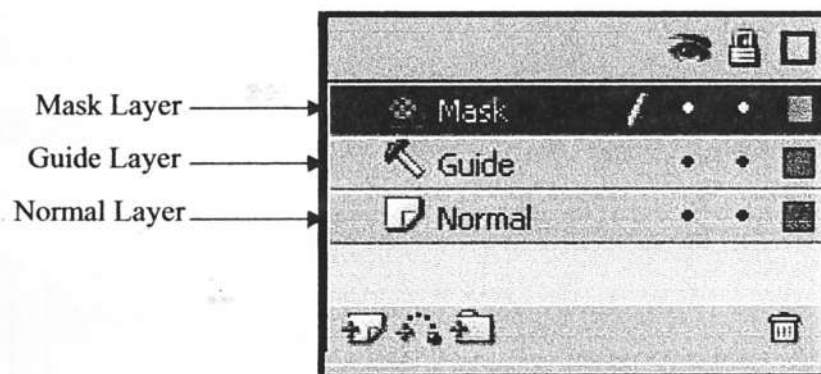


จะเห็นว่าเลเยอร์วางซ้อนกันเป็นชั้นๆ Layer 1 , Layer 2, Layer 3, Layer 4 เป็นต้น

ชนิดของเลเยอร์

เลเยอร์ที่แสดงในจอภาพTimeline แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังรูปภาพเลเยอร์ในแบบต่างๆ

แผนภูมิที่ 16 แสดงชนิดของเลเยอร์



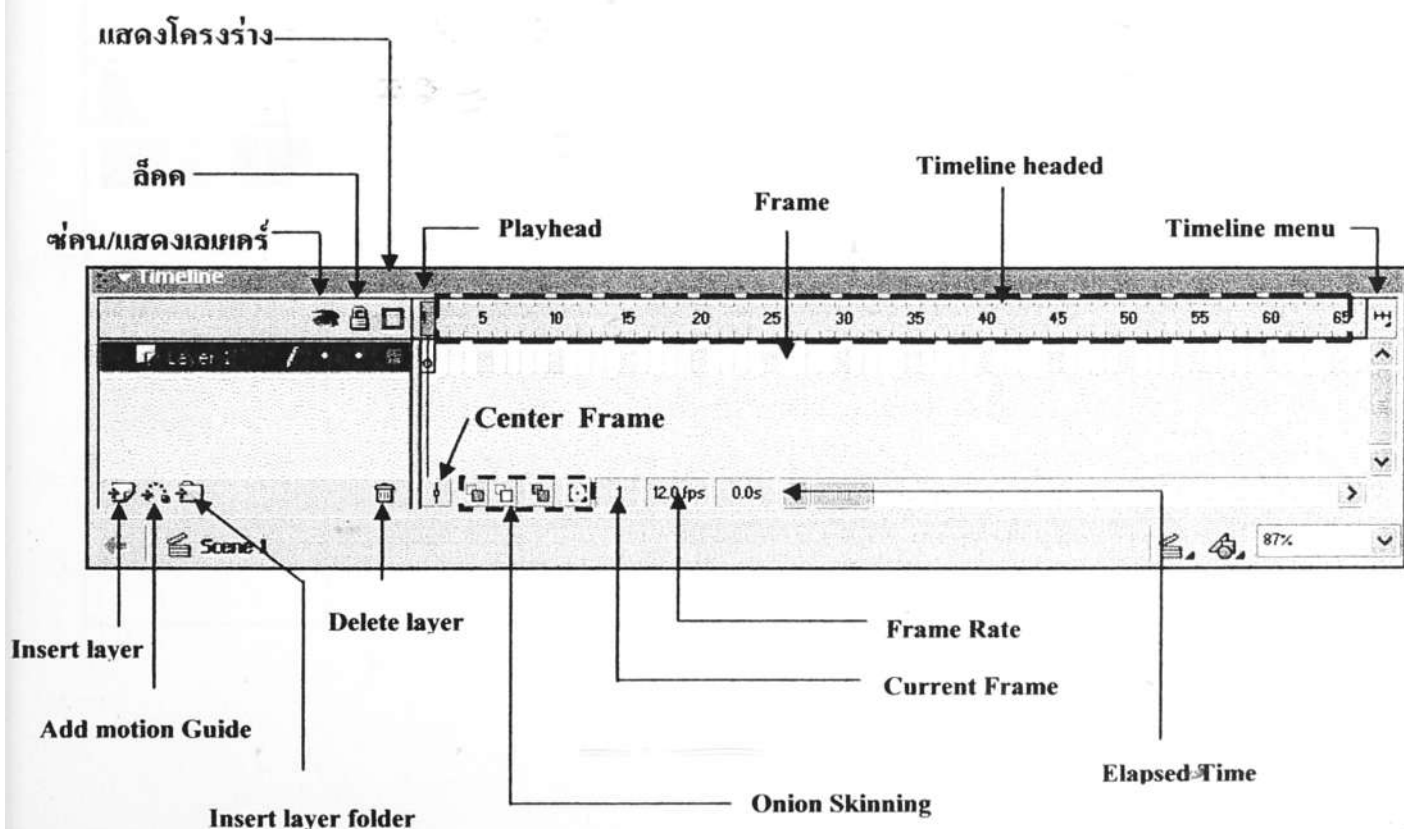
ชนิดของเลเยอร์ ประกอบไปด้วย

1. Normal Layer เป็นเลเยอร์แบบธรรมดาทั่วไป
2. Guide Layer เป็นเลเยอร์ที่ใช้สำหรับกำหนดเส้นทางการเคลื่อนย้ายที่ของออบเจกต์บน Stage
3. Mask Layer เป็นเลเยอร์ที่ใช้สำหรับสร้างเทคนิคพิเศษการเคลื่อนย้ายที่ของออบเจกต์

การใช้งาน Timeline

Timeline คือ การใช้งานสำหรับการควบคุมการทำงานของกราฟิกเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการแสดงภาพนิ่งจำนวนหลายๆภาพนำเสนออย่างต่อเนื่องกันในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น ภาพยนตร์ 24 ภาพต่อวินาที (fps) แต่ใน Flash เราจะใช้ค่าน้อยกว่านี้เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องความเร็วในการส่งข้อมูล สิ่งที่เป็นตัวละครหลักที่สำคัญของ **Timeline** คือ **Scen Layer** และ **Frame** โดย **Scene** จะเป็นลักษณะโครงร่าง ทั้งหมดที่บรรจุไปด้วยหลาย **Layer** ซึ่งในภาพจะมี Layer 1, 2, 3 ซึ่ง Layer ด้านบนจะทับ Layer ด้านล่างเหมือน การวางกระดาษซ้อนทับกันเรื่อยๆ เมื่อเราวางวัตถุที่ **Layer** ใดก็ตาม จะปรากฏแถบสีค่าตรง **frame** ที่วัตถุแสดงผลอยู่ นอกจากนี้ ยังมี ส่วนที่สร้าง **Layer** เพิ่มขึ้นใน **Timeline** ด้วย

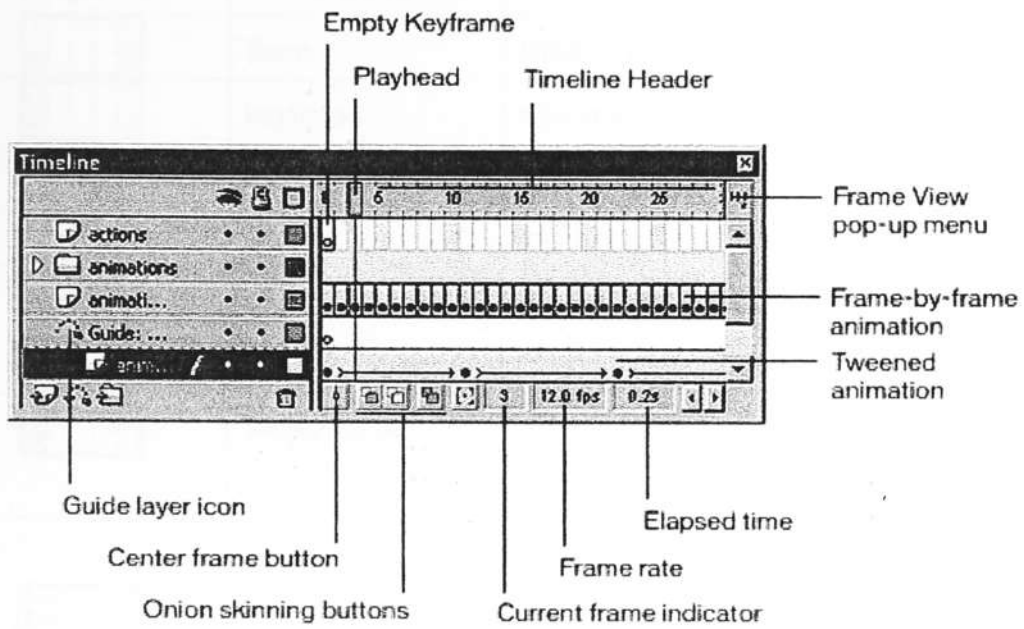
แผนภูมิที่ 17 แสดงส่วนประกอบของจอภาพ Timeline



ตารางที่ 4 แสดงชื่อเรียก ความหมายหรือคำอธิบายส่วนประกอบของ Timeline

รูป	คำศัพท์	ความหมาย/คำอธิบาย
	Frame	ช่องของการทำงานจ่อช่วงเวลา โดยสามารถกำหนดจำนวนเฟรมต่อช่วงเวลาได้ที่จอภาพ Document Properties ได้
	Timeline Header	เป็นแถบที่แสดงตัวเลขของจำนวนเฟรม
	Playhead	ใช้สำหรับชี้บอกตำแหน่งของเฟรมที่กำลังใช้งานปัจจุบัน
	Timeline Menu	คลิกเพื่อแสดงจอภาพเมนูของ Timeline
	Insert Layer	เพิ่มเลเยอร์ใหม่ โดยจะแทรกด้านบนของเลเยอร์ปัจจุบันที่ถูกเลือก
	Add Motion Guide	เพิ่มเลเยอร์ Guide ใหม่ โดยจะแทรกด้านบนของเลเยอร์ปัจจุบันที่ถูกเลือก Guide Layer จะไม่ปรากฏให้เห็นในการแสดงมูวี่ ใช้สำหรับสร้างเส้นทาง (Path) การเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนของออบเจกต์
	Insert Layer Folder	เพิ่มเลเยอร์โฟลเดอร์
	Delete Layer	ลบเลเยอร์ปัจจุบันที่เลือกออกจากมูวี่ ผู้ใช้ควรตรวจสอบเลเยอร์ที่ต้องการลบก่อนคลิกปุ่มนี้
	Center Frame	เคลื่อนย้าย Playhead ไปกึ่งกลางเฟรมของมูวี่
	Onion Skinning	แสดงภาพการทำงานของภาพเคลื่อนไหวในแต่ละเฟรมบน Stage
	Current Frame	แสดงเลขเฟรมที่กำลังใช้งานปัจจุบัน
	Frame Rate	สำหรับแสดงค่าเฟรมต่อเวลา มีหน่วยเป็นเฟรมต่อวินาที (แสดงตามค่าที่กำหนดไว้ในจอภาพ Document Properties)
	Elapsed Time	ช่องแสดงค่าเวลาที่แสดงเฟรมมาจนถึงปัจจุบันมีหน่วยเป็นวินาที

แผนภูมิที่ 18 แสดงหน้าตาต่างของ Timeline



ตารางที่ 5 แสดงคำศัพท์ ความหมายหรือคำอธิบายของคำบางคำที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับ Timeline

รูป	คำศัพท์	ความหมาย/คำอธิบาย
	frame	กรอบภาพ เป็นพื้นที่ที่แสดงภาพ ข้อความ หรือเสียง
	keyframe	กรอบภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหว ใน Timeline มีลักษณะเป็นกรอบภาพที่มีขอบกั้นและมีจุดสีดำอยู่ภายใน
	Playhead	ตัวชี้ตำแหน่งกรอบภาพที่กำลังแสดงผล
	Empty Keyframe	กรอบภาพว่างที่จะมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหว (ยังไม่มี object ใดๆ ใน Frame นี้)
	Tween Animation	มีการแสดงการเคลื่อนไหวอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน เช่น เลื่อนตำแหน่ง ขยาย/ย่อ หมุน Fade in / Fade out ฯลฯ
	Tween shape	แสดงการเคลื่อนไหว ที่มีการปรับเปลี่ยนรูปร่างจากภาพหนึ่งสู่อีกภาพหนึ่งอย่างค่อยเป็นค่อยไป
	Frame by frame Animation	แสดงการเคลื่อนไหวที่เกิดจากการนำภาพอิสระซึ่งมีความสัมพันธ์กันมาวางต่อเนื่องกันคล้ายแต่ละกรอบภาพของภาพยนตร์
	Layer	ชั้นของภาพที่ทำให้มองภาพเป็นสามมิติ โดย Layer บนแสดงว่าใกล้ผู้สังเกต Layer บรรทัดล่างอยู่ใกล้ผู้สังเกต โดย Layer หลาย Layer อาจรวมกลุ่มกัน เป็น Layer folder ด้วยก็ได้
	Layer Guide	Layer ที่ใช้สำหรับใช้กำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ของ Object ที่อยู่ใน Layer ด้านล่างของของ Layer Guide
	Frame rate	อัตราการแสดงผลของภาพเคลื่อนไหวซึ่งประกอบด้วยการแสดงผลหนึ่งจำนวนกรอบภาพค่าหนึ่งต่อวินาที มีหน่วยเป็น fps (frame per second)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องดังนี้

นิรชา ธนเมธี (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิเคราะห์การออกแบบเว็บเพจใน เวิร์ด ไวด์ เว็บ ที่แบ่งตามประเภทขององค์กร การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษารูปแบบการออกแบบต่างๆ ของเว็บเพจใน เวิร์ด ไวด์ เว็บ ที่แบ่งตามประเภทขององค์กรตามชื่อโดเมนเฉพาะองค์กรในประเทศไทย จำนวน 28 เว็บไซต์ ภายใต้แนวคิดเรื่อง เทคโนโลยีของการสื่อสารแบบสังคมยุคใหม่ แนวคิดเรื่องกลยุทธ์การออกแบบเพื่อการสื่อสารเว็บเพจและแนวคิดหลักการออกแบบเว็บเพจ

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการออกแบบของเว็บเพจขององค์กรประเภทต่างๆ มีความแตกต่างกันเนื่องจากวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายในการสื่อสารขององค์กรที่แตกต่างกัน ซึ่งเว็บเพจขององค์กรประเภทต่างๆ ในประเทศไทยนั้นเรียกว่าอยู่ในระดับต้น โดยมีจุดมุ่งหมายที่ต้องการแสดงวิสัยทัศน์ในการก้าวทันเทคโนโลยีเป็นส่วนใหญ่ ยังมิได้คำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการสื่อสารอย่างแท้จริง ซึ่งความสามารถในการออกแบบกราฟิกในเว็บเพจขององค์กรประเภทต่างๆ ของไทย ยังมีความแตกต่างระหว่างเว็บเพจที่ออกแบบโดยนักออกแบบที่มีความสามารถทางด้านกราฟิกและผู้ที่มีความรู้ในเรื่องเทคนิคซึ่งมีข้อจำกัดหลายอย่างที่เป็นตัวแปรในการออกแบบ เช่น ความสามารถในการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียทางโทรศัพท์ที่มีความล่าช้า ความสามารถของเบราว์เซอร์ในการอ่านข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้รับสาร ทักษะความรู้ความสามารถของนักออกแบบและการสังเกตเห็นความสำคัญของคุณสมบัติที่แท้จริงของการสื่อสารรูปแบบนี้ของผู้บริหารองค์กร

จิรดา บุญอารยะกุล (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต พบว่าลักษณะที่เหมาะสมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นนำเสนอเนื้อหา ขั้นถามตอบ ขั้นตรวจคำตอบ ขั้นข้อมูลย้อนกลับ หรือให้เนื้อหาเดิม และขั้นจบบทเรียนของงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ

1. ตัวอักษรหรือเนื้อหาขั้นตอนภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรรใช้ตัวหัวกลมแบบธรรมดา ขนาดตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ ในหนึ่งหน้าจอควรมีเนื้อหาไม่เกิน 8- 10 บรรทัด และควรรใช้ลักษณะเดียวกันรูปแบบเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน
2. ภาพกราฟิกควรรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวิทัศน์ ภาพล้อเสมือนจริงที่เป็นภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ และ 3 มิติ โดยเลือกใช้จำนวน 1 ถึง 3 ภาพ ภายในหนึ่งหน้าจอ และภาพพื้นหลัง (ถ้ามี) ควรรใช้ภาพลายน้ำ สีจางลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน
3. สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความไม่ควรใช้เกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึงภาพพื้นหลังประกอบด้วย

4. สื่อชั้นนำในการนำทาง ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ (Icon) แบบปุ่มรูปภาพ, รูปลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้น ๆ ประกอบสัญลักษณ์หรือแสดงข้อความ และใช้เมนูบนปุ่ม, แบบ Pop Up ที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้ชัดเจน
5. องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย Text Box , Smart Search Engine ด้วยเทคนิค Pull down, Scrolling bar ข้อความเชื่อมโยง (Hypertext Link) ใช้อักษรตัวหนา, ตัวขีดเส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้ม เมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินเข้มจางลงโดยอาศัยรูปมือ (Cueing) กระปรียบร่วมด้วย และการขยายลำดับข้อมูลสืบค้น (Branching) ไม่ควรเกิน 3 ระดับ

จิตติมา พุทธเจริญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจจากรูปแบบเว็บเพจที่มีการนำเสนอต่างกัน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและต้องการทราบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบเว็บเพจทั้ง 2 รูปแบบ คือ เว็บเพจแบบเนื้อหาเลื่อนลงในหน้าเดียว (Scrolling) และเว็บเพจแบบเนื้อหาเปลี่ยนทีละหน้า (Page to Page) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 5 โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 120 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 60 คน โดยให้กลุ่มทดลอง A เรียนจากเว็บเพจแบบเนื้อหาเลื่อนลงในหน้าเดียว (Scrolling) กลุ่มทดลอง B เรียนจากเว็บเพจแบบเปลี่ยนทีละหน้า (Page to Page) ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Pooled Variance t-test และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนเรื่อง “การปฐมพยาบาล” จากเว็บเพจแบบเนื้อหาเลื่อนลงในหน้าเดียวกั้นกับเว็บเพจแบบเนื้อหาเปลี่ยนทีละหน้า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานและมีความพึงพอใจต่อรูปแบบเว็บเพจทั้ง 2 รูปแบบในระดับมาก

นงนุช เพ็ชรรัตน์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

สมศักดิ์ เบ็ญจวงศ์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรระหว่างการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่มโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บเพจ การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บนเว็บเพจ วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มบนเว็บเพจ การวิจัยครั้งนี้ได้สร้างเครื่องมือในการทดลองคือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บเพจเรื่องอุปกรณ์ขอกเลขิโคโอด, เอส.ซี.อาร์., โดแอกและ ไทรแอก จำนวน 5 หน่วยการเรียน 2)แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ทวิภาคี แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มทดลองโดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย(Simple Random Sampling) เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 16 คน ให้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ กลุ่มโดยเรียนกลุ่มละ 2 คน กลุ่มทดลองอีก 14 คน ทดลองให้เรียนแบบรายบุคคล ทั้ง 2 กลุ่มเรียน เนื้อหาเดียวกัน เมื่อเรียนจบแล้วทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ด้วยค่าที (t-test) ด้วยโปรแกรม SPSS

ผลการวิเคราะห์พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บเพจ ผู้เรียน ทำได้ 84.34/85.70 จากผลการวิเคราะห์ค่า t-test พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนของ นักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า การเรียนแบบรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กัญญารัตน์ อุตะภา (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาสถิติเบื้องต้นที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.2/87.4 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ กำหนดไว้ 80/80 โดยสามารถใช้เป็นสื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน การวิจัย

อัจฉรีย์ พิมพิมูล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนใน ห้องเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบนี้ให้บริการกับอาจารย์ผู้สอนด้าน สามารถเก็บ รายละเอียดของนักศึกษา เช่น การประมวลผลเกรด การจัดการรับคะแนนงาน การจัดการกับข้อมูล การมาเรียน ความสามารถในการ Upload ข้อมูลการเรียนการสอนไว้ให้นักศึกษาสามารถ Download ไปใช้งานได้และมีการจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบเพื่อแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูล ร่วมกันได้ ซึ่งจากการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการประเมินแบบ

Black Box ผลการวิจัยพบว่า ระบบงานนี้ มีประสิทธิภาพ ในระดับดีมาก และสามารถที่จะ ไปใช้ใน สถาบันการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

ปริศนา ปั่นน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ แล้วนำไปทดลองกับ นักศึกษาโปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราช กัญเพชรบูรณ์ ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน และหา ประสิทธิภาพของบทเรียน โดยหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ที่ พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/84.67 ซึ่งสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนเนื้อหาวิชานี้ หรือผู้ที่ สนใจเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องดังนี้

แอมบาช เพอร์โรน และ รีเพนนิง (Ambach., Perrone and Repeating , 1995 : 102-105) ได้ ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratoriums : Combining Network Media and Design Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกลจากแนวคิดของเวิลด์ ไวด์ เว็บ ที่สร้าง เครือข่ายลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูล ข่าวสาร ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูลซึ่งอาจจะดูหรือผ่านไป โดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจจะให้กิจกรรมร่วมกับบทเรียน โดยประยุกต์รูปแบบ โปรแกรม สำเร็จสำหรับการสร้างสรรค์ การออกแบบสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ บทเรียนมากยิ่งขึ้น

ลาโร (LaRoe R , 1995 : 70-85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของมหา วิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่า การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนช่วยให้ผู้สอน สอนได้ มีประสิทธิภาพมากขึ้น

มหาวิทยาลัยนอร์ทแคโรไลนา (North Carolina State University , NCSU : 1998) [Online] ได้ทำการออกแบบและวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 12 รายวิชา กับนักศึกษา 1,278 คน พบว่า การเรียนที่ทำการสอนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตจำนวน 247 คนกับนักศึกษาจำนวน 1,031 คน ที่เรียนปกติในห้องเรียนกับอาจารย์ ผลการวิจัยนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการวิจัยนี้ สนับสนุนการเรียนแบบ Online ของมหาวิทยาลัย North Carolina State University

สรุป จากการศึกษางานวิจัยต่างๆ ทั้งจากภายในประเทศและต่างประเทศผู้วิจัยพบว่า การนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หรือเท่ากับที่กำหนดไว้ 80/80 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบที่เหมาะสม ทั้งภาพ ตัวอักษร สี และองค์ประกอบต่างๆ ของบทเรียน รวมไปถึงระบบการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ครอบคลุมในการให้บริการทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนทำได้สะดวกง่ายดาย ใช้เวลา และเสียค่าใช้จ่ายน้อย ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น ผู้เรียนมีการสืบค้นข้อมูลนอกเวลาเรียนมากขึ้น การมีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น จากงานวิจัยหลายๆงานที่ผ่านมาผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ อีกต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนั้นเป็นการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์ เขตชนบุรี กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2550 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
5. ผลการพัฒนาแบบทดสอบ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์ เขตชนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 3 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์ จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

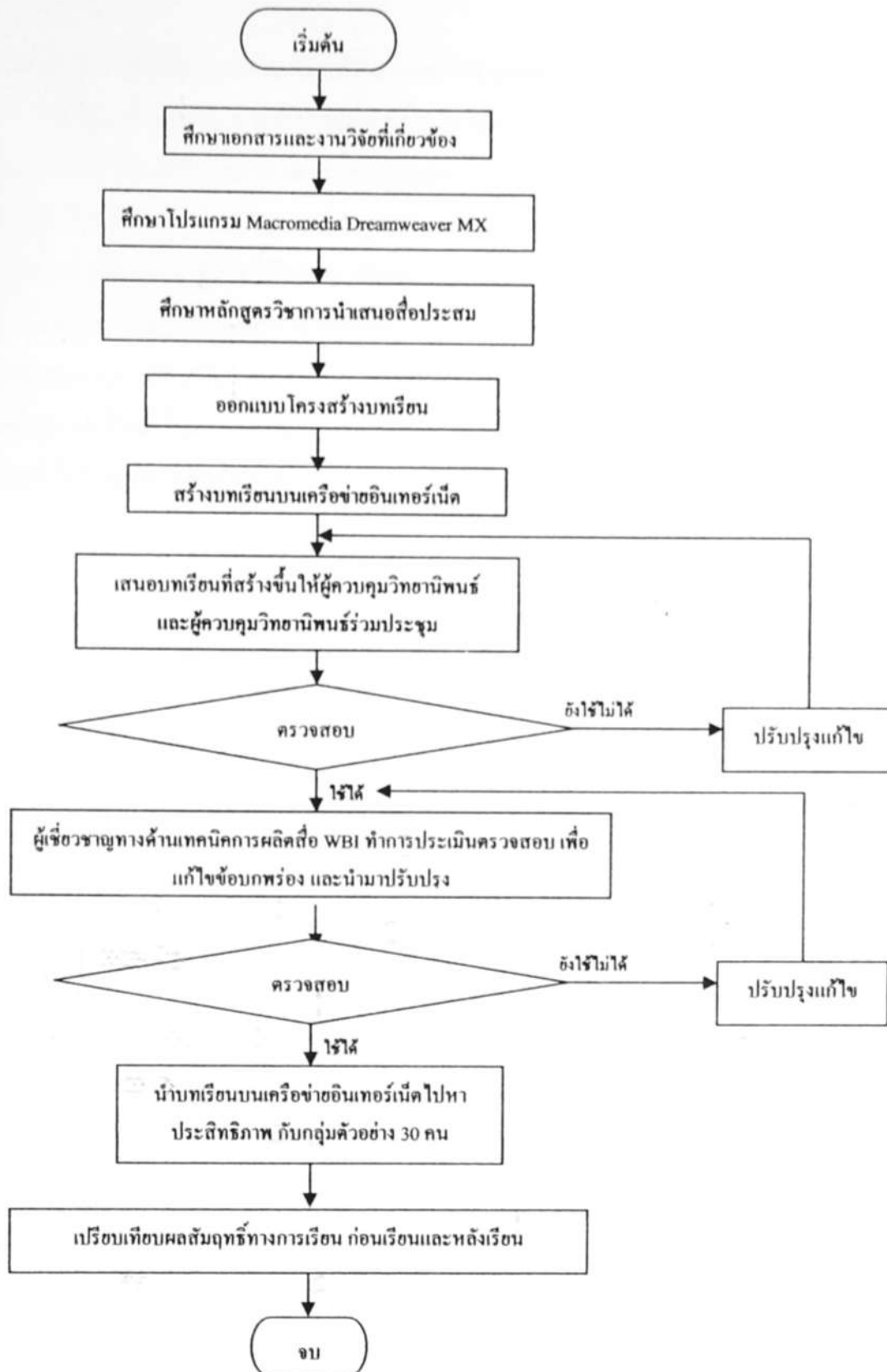
1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช เป็นเครื่องมือที่ใช้นำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน การดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. ศึกษาโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ที่จะนำมาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ศึกษาหลักสูตรวิชาการนำเสนอสื่อประสม ถึงจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ศึกษาเนื้อหาวิชาการนำเสนอสื่อประสม เฉพาะเรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช
5. วิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
6. นำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบและนำมาแก้ไขปรับปรุง
7. นำเนื้อหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาทำการประเมินตรวจสอบ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุง
8. เขียนสคริปต์บทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
9. นำสคริปต์บทเรียนไปสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
10. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบและนำมาแก้ไขปรับปรุง
11. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ WBI ทำการประเมินตรวจสอบ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุง
12. ทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่แก้ไขแล้ว
13. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน



แผนภูมิที่ 19 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ทำการทดสอบกระบวนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการดำเนินการทดลองกระบวนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อตรวจสอบปัญหา และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น ได้ในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนจริง ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เป็นผู้ทดลองเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นก่อน พร้อมทั้งผู้วิจัยได้สังเกตและสอบถามปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะทดลองเรียนบทเรียน ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อนำไปแก้ไขและปรับปรุง กระบวนการทดลองในขั้นตอนการทดลองจริง เพื่อจะได้นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80 / 80

2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบเลือกตอบ 4 คำเลือก จำนวน 40 ข้อ กำหนดคะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน แล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

คะแนน 1	สำหรับแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
คะแนน 0	สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
คะแนน -1	สำหรับแบบทดสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

๗๔
371.33๒
๘4๕4๓
๒๕๕1

บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความ สอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนี ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบ

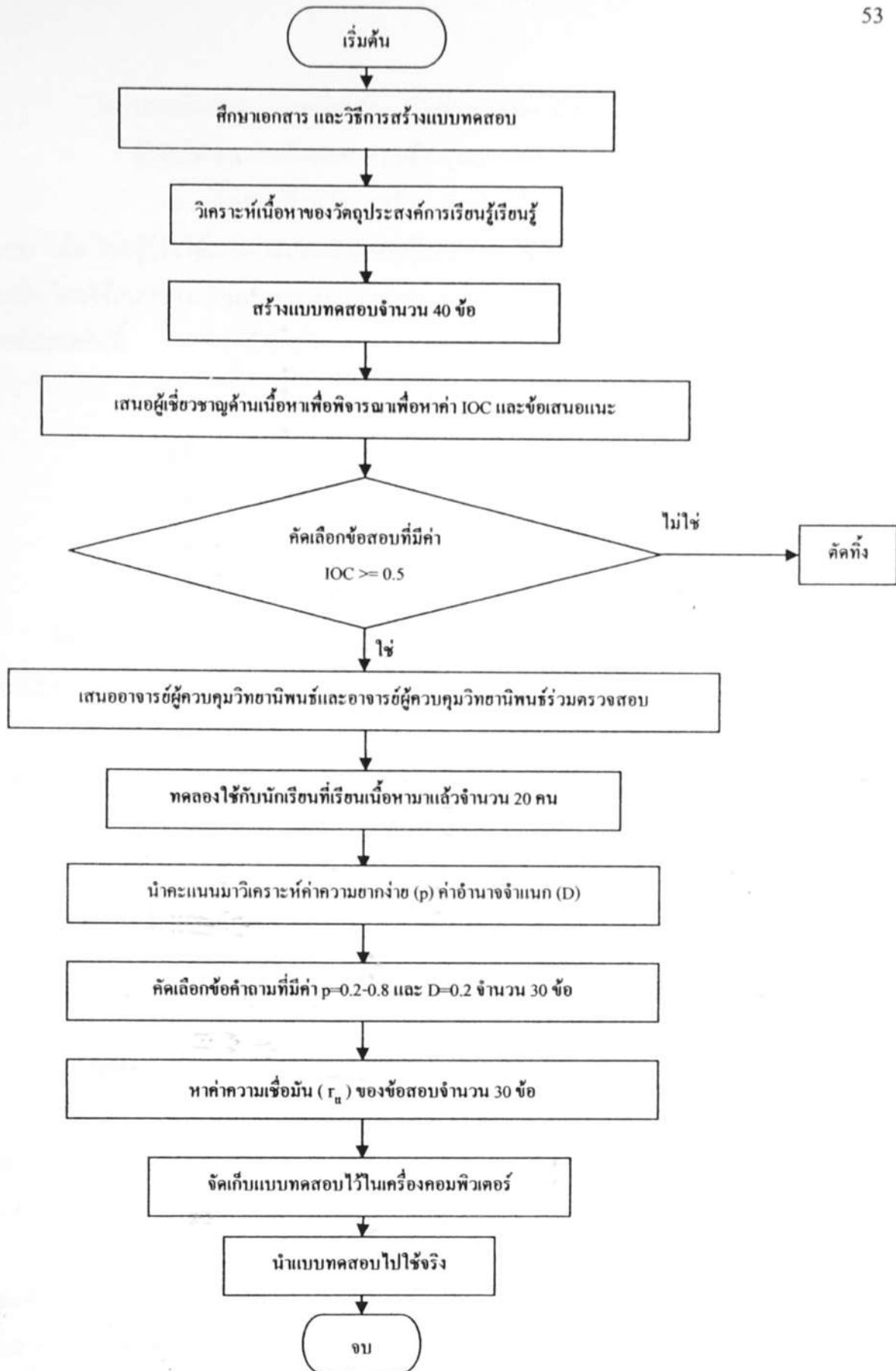
ขั้นที่ 4 นำแบบทดสอบภาคทฤษฎีมาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง แล้ว นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง

ขั้นที่ 5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียน เนื้อหาวิชาการนำเสนอสี่ประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียเฟลชมาแล้ว จำนวน 20 คน

ขั้นที่ 6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย 0.2 – 0.80 และค่า อำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้งานจริง จำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 7 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภาคทฤษฎีทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2540 : 162) ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบเท่ากับ 0.92 คังรายละเอียดภาคผนวก ข. แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสามารถ นำไปใช้ทดสอบเพื่อวัดผลได้

ขั้นที่ 8 จัดเก็บแบบทดสอบไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์



แผนภูมิที่ 20 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4 ประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับ	5	หมายถึงดีมาก
ระดับ	4	หมายถึงดี
ระดับ	3	หมายถึงปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึงพอใช้
ระดับ	1	หมายถึงควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากการประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน

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

2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 ด้าน ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจและปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ด้านรูปแบบระบบ (เทคโนโลยี) ด้านสถิติวัดผลและด้านเทคนิคผลิตสื่อทำการประเมินบทเรียน

4. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ประเมินแล้วแต่ละด้านมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ซึ่งในการประเมินนั้นจะต้องได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$) จึงถือว่าผ่านเกณฑ์ในการประเมิน

2.5 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบก่อนเรียนและหลังเรียน

ขั้นทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 3 จำนวน 30 คน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้แนะนำวิธีการวิธีการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสร้างทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ให้แก่กลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นแนะนำวิธีเข้าสู่บทเรียน วิธีการเรียน การควบคุมบทเรียน การนำเข้าสู่เนื้อหา วิธีการทำแบบทดสอบของหน่วยการเรียนรู้ และการออกจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบแบบตัวเลือกตอบจำนวน 30 ข้อ เพื่อรวบรวมคะแนนคะแนนสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยกำหนดเวลาทำ แบบทดสอบทั้งหมด 30 นาที เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนสอบก่อนเรียน(Pretest) ของแต่ละคนไว้

ขั้นที่ 3 ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการนำเสนอ สื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช โดยใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง พร้อมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ โดยให้เวลาทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ 30 นาที ผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบมาเก็บไว้ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป

ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน(Posttest) จำนวน 30 ข้อ กำหนดเวลา 30 นาที แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วเก็บคะแนนสอบหลังเรียน(Posttest) ของแต่ละคนไว้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการเก็บข้อมูล

1. นำหนังสือขอความร่วมมือ เพื่อขอดำเนินการทำวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ ส่งให้ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนชนบุรีวรเทพีพลารักษ์ เพื่อขออนุญาตในการทำวิจัยในห้องเรียน
2. แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
3. ตรวจสอบความพร้อมของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง
4. ดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและทำการศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนหลังจากเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนแล้วเก็บคะแนนที่ได้ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
5. เมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียน ให้กลุ่มตัวอย่างเดิมทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วเก็บคะแนนที่ได้ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
6. นำคะแนนที่ได้จากทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.1 หากำดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตรดังนี้(บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์. 256 : 88-90)

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

IOC	แทน	หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎีกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
N	แทน	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาความยากง่ายของแบบทดสอบ (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย
R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
N แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

ขอบเขตของค่า p และความหมาย

0.80 – 1.00	เป็นแบบทดสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย(ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นแบบทดสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ(ดี)
0.20 - 0.39	เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก(ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นแบบทดสอบที่ยากมาก

1.3 หาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูกในกลุ่มอ่อน
N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดี
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

1.4 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภาคทฤษฎีทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 162) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล 2542 : 164) ใช้สูตร

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	\sum	แทน	ผลรวมของคะแนน
	F	แทน	ความถี่
	x	แทน	คะแนนแต่ละจำนวน
	n	แทน	จำนวนข้อมูล

2.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล 2542 : 179) ใช้สูตร

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
	\sum	แทน	ผลรวมของคะแนน
	X	แทน	ค่าคะแนนแต่ละคน
	n	แทน	จำนวนข้อมูล

3. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์ E_1/E_2 : 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520 : 136) ใช้สูตร

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

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

เมื่อ	E_1	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
	E_2	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
	F	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกบทเรียนรวมกัน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

4. สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ก่อนเรียน และหลังเรียน ผู้วิจัยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด 2535 : 109-110)

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

เมื่อ	t แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช มีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน
แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 6 และ คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา
แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การจัดวางรูปแบบบทเรียน			
1.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
1.2 การวางรูปแบบหน้าจอ	4.00	1.00	ดี
1.3 การนำเข้าสู่บทเรียน	3.33	0.58	ปานกลาง
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	3.67	0.58	ดี
1.5 การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม	3.67	0.58	ดี
รวม	3.73	0.75	ดี

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
2. ภาพและตัวอักษร			
2.1 ภาพที่ใช้ประกอบการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	0.58	ดี
2.3 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	0.58	ดี
2.4 ขนาดของตัวอักษร โดยภาพรวม	4.33	0.58	ดี
2.5 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	4.00	0.00	ดี
2.6 สีพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม	3.67	0.58	ดี
2.7 สีของภาพกราฟิก โดยภาพรวม	4.00	0.00	ดี
รวม	4.24	0.33	ดี
3. การจัดบทเรียน			
3.1 ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้บทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงไปยังเครือข่ายอื่นๆ	4.33	0.58	ดี
รวม	4.50	0.58	ดีมาก
รวมทั้งฉบับ	4.16	0.55	ดี

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.16 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.55 เมื่อพิจารณาแยกออกเป็นแต่ละด้านพบว่า ด้านที่ 1 การจัดวางรูปแบบบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 3.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 และรายการย่อยพบว่า รายการย่อยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี มี 2 รายการย่อย คือ 1.1) ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา และ 1.2) การวางรูปแบบหน้าจอ รายการย่อยที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 3.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี มี 2 รายการย่อยคือ 1.4) ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง และ 1.5) การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม ส่วนรายการย่อยที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง คือ 1.3) การนำเข้าสู่บทเรียน

ด้านที่ 2 ภาพและตัวอักษร มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.24 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมเท่ากับ 0.33 และรายละเอียดข้อพบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 1 รายการ คือ 2.1) ภาพที่ใช้ประกอบการเรียน รายการย่อยที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในระดับดี มี 3 รายการย่อย คือ 2.2) ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.3) รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ 2.4) ขนาดของตัวอักษรโดยภาพรวม ส่วนรายการย่อยที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี คือ 2.6) สีพื้นหลังบทเรียนโดยภาพรวม

ด้านที่ 3 การจัดบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมเท่ากับ 0.58 และรายการย่อยพบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ระดับดีมาก คือ 3.1) ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้บทเรียน รายการย่อยที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในระดับดี คือ 3.2) ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงไปยังเครือข่ายอื่นๆ (รายละเอียดในภาคผนวก ก.)

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหา			
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	4.00	0.00	ดี
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.00	0.00	ดี
1.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	1.15	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.8 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.00	1.00	ดี
รวม	4.38	0.56	ดี
2. ภาพและภาษา			
2.1 ความถูกต้องของภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	ดี
รวม	4.33	0.58	ดี
รวมทั้งฉบับ	4.35	0.57	ดี

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา พบว่า ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.35 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.57 เมื่อพิจารณาแยกออกเป็นแต่ละด้านพบว่า ด้านที่ 1 เนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.56 และรายละเอียดรายการย่อยพบว่า รายการย่อยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มี 4 รายการ คือ 1.4) ความถูกต้องของเนื้อหา และ 1.5) ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา 1.6) ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา และ 1.7) ความเหมาะสมของเนื้อหากับ

ระดับผู้เรียน รายการย่อยที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี มี 1 รายการ คือ 1.3) ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน

ด้านที่ 2 ภาพและภาษา มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมเท่ากับ 0.58 และรายละเอียดรายการย่อยพบว่า รายการย่อยทุกรายการมีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี (รายละเอียดในภาคผนวก ค.)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สมมติฐานการวิจัย ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช ที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสอน การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ได้กระทำกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 3 โรงเรียนธนูวิรุฬหเทพพิถารักษ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น หลังจากนั้นก็ได้ทำการทดสอบใช้เวลา 210 นาที ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม $\sum X_i$	ประสิทธิภาพ
คะแนนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ (E_1)	30	30	721	80.11
คะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E_2)	30	30	763	84.78

จากตารางที่ 8 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ค่าประสิทธิภาพของคะแนนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.11 และค่าประสิทธิภาพของคะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E_2) มีค่าเท่ากับ 84.78 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ 80.11/84.78 สูงกว่า

เกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ระดับ 80/80 ขึ้นไป

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน

ตารางที่ 9 แสดงค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวน คน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	\bar{D}	S.D.	t	Sig. (2-Tailed)
ก่อนเรียน	30	10.93	2.12	14.50	2.8009	-28.355	.000 *
หลังเรียน	30	25.43	2.08				

* Sig.(2-Tailed) < .05

จากตารางที่ 9 ปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 10.93 และคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.12 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.43 และคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.08 ซึ่งพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นถึง 14.50 และคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.8009 ซึ่งเมื่อทดสอบ โดยใช้สถิติ t ค่า Significance ของสถิติทดสอบ t มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ .05 ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จริง

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ
กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

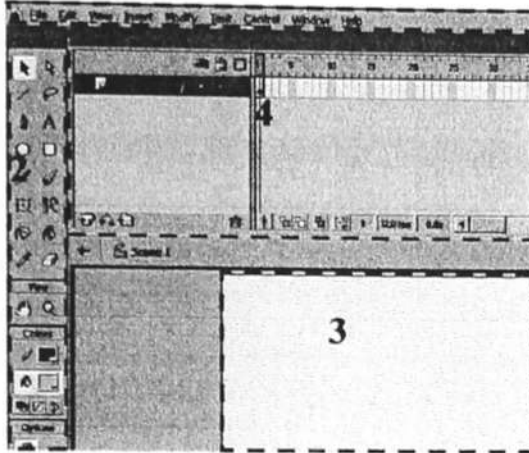
เกณฑ์พิจารณา

1

0

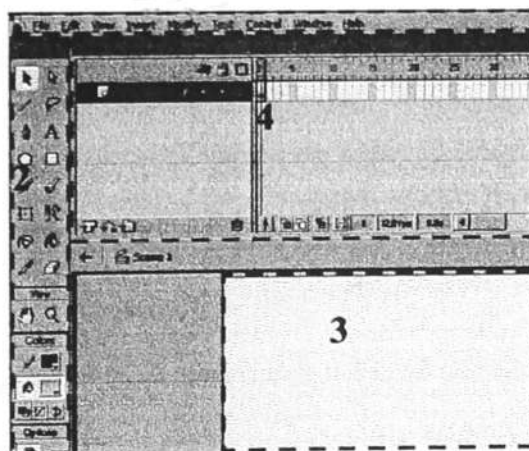
-1

ข้อ4. นักเรียนคิดว่าส่วนประกอบหมายเลข 3 ของโปรแกรม
เรียกว่าอะไร









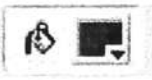
- ก. แถบรายการ (Menu Bar)
- ข. แถบนำเสนองาน (Stage)
- ค. แถบสถานะ (Status Bar)
- ง. เส้นเวลา (Time Line)

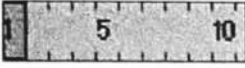


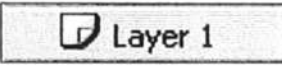


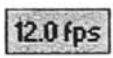
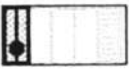
ข้อ5. นักเรียนคิดว่าส่วนประกอบหมายเลข 4 ของโปรแกรม
เรียกว่าอะไร



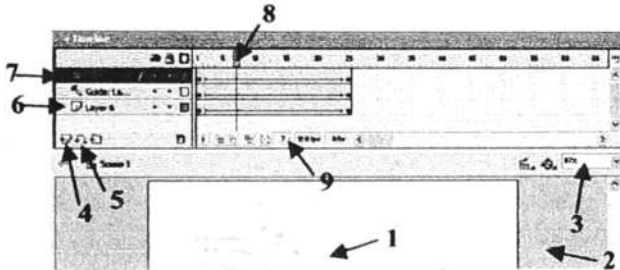
- ก. แถบรายการ (Menu Bar) ข. แถบนำเสนองาน (Stage)
- ค. แถบสถานะ (Status Bar) ง. เส้นเวลา (Time Line)

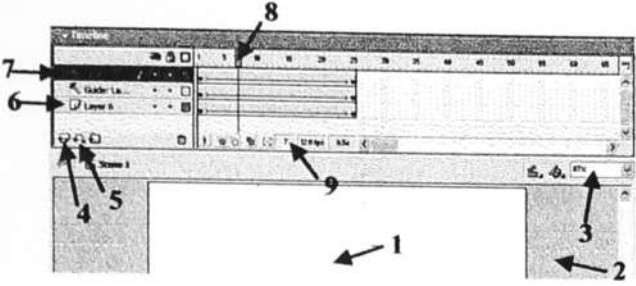
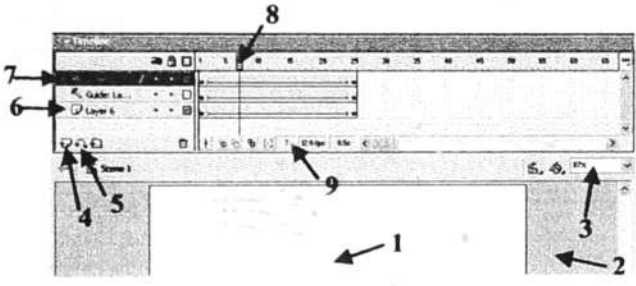
แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 1.3 นักเรียนสามารถบอกชื่อสัญลักษณ์เครื่องมือของโปรแกรม Macromedia Flash ได้ ข้อ6. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้ มีชื่อเรียกว่าอะไร ก. Arrow Tool ข. Subselection Tool ค. Text Tool ง. Oval Tool
ข้อ7. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้ มีชื่อเรียกว่าอะไร ก. Arrow Tool ข. Subselection Tool ค. Text Tool ง. Oval Tool
ข้อ8. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้ มีชื่อเรียกว่าอะไร ก. Eraser Tool ข. Ink Bottle Tool ค. Brush Tool ง. Oval Tool
ข้อ9. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้ มีชื่อเรียกว่าอะไร ก. Eraser Tool ข. Line Tool ค. Pencil Tool ง. Oval Tool

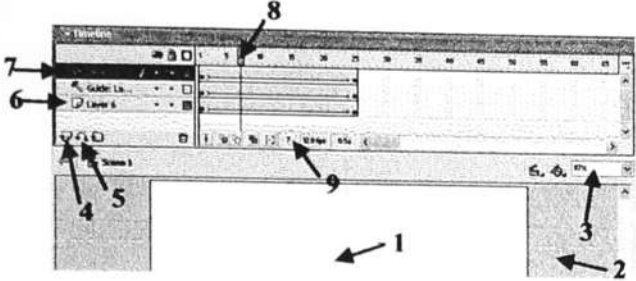
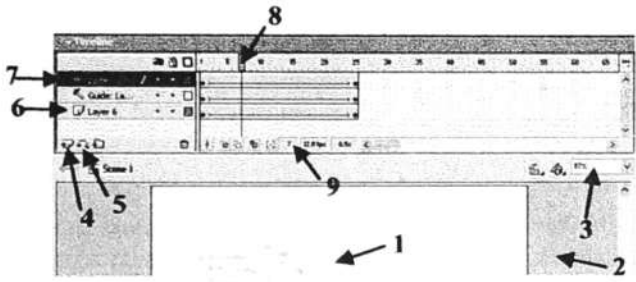
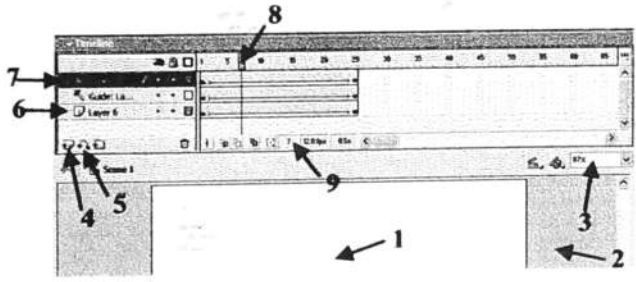
แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ10. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้มีชื่อเรียกว่าอะไร</p> <p>ก. Eraser Tool</p> <p>ข. Rectangle Tool</p> <p>ค. Text Tool</p> <p>ง. Oval Tool</p>
<p>ข้อ11. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้ มีหน้าที่ใช้ทำ อะไร</p> <p>ก. เลือกสีพื้นวัตถุ</p> <p>ข. เลือกสีเส้นกรอบ</p> <p>ค. เปลี่ยนสีพื้นหลังเฟรม</p> <p>ง. ไม่มีข้อถูก</p>
<p>ข้อ12. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้ มีหน้าที่ใช้ทำ อะไร</p> <p>ก. เลือกสีพื้นวัตถุ</p> <p>ข. เลือกสีเส้นกรอบ</p> <p>ค. เปลี่ยนสีพื้นหลังเฟรม</p> <p>ง. ไม่มีข้อถูก</p>

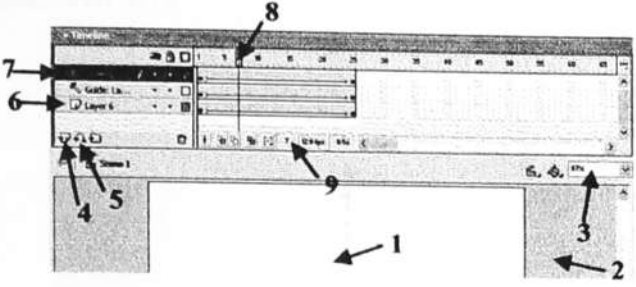
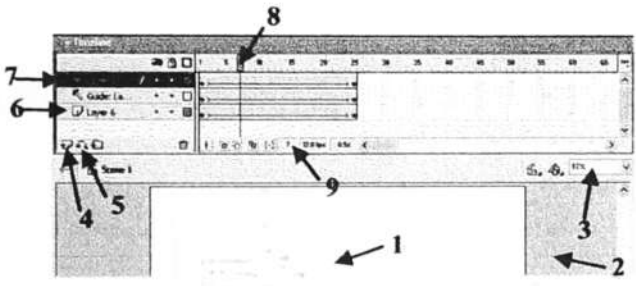
แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้</p> <p>1.4 นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของส่วนประกอบและเข้าใจในการทำงานต่างๆ ของโปรแกรม Macromedia Flash ได้</p> <p>ข้อ13. “เฟรม (Frame) คือ ช่องของการทำงานต่อช่วงเวลา โดยสามารถกำหนดจำนวนเฟรมต่อช่วงเวลาได้ที่จอภาพ Document Properties ได้” จากข้อความข้างต้น นักเรียนคิดว่า ตัวเลือกในข้อใด หมายถึงเฟรม</p> <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p>
<p>ข้อ14. “ คีย์เฟรม (Keyframe) คือ ช่องการทำงาน” จากข้อความข้างต้น นักเรียนคิดว่า ตัวเลือกในข้อใด หมายถึง Keyframe</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>
<p>ข้อ15. หากนักเรียนต้องการเพิ่ม Keyframe นักเรียนต้องคลิกที่เมนูใด</p> <p>ก. Modify --> Keyframe ข. Insert --> Keyframe</p> <p>ค. File --> Keyframe ง. Control--> Keyframe</p>

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ16. หากนักเรียนต้องการเพิ่มเลเยอร์ (Layer) นักเรียนต้องคลิกที่เมนูใด</p> <p>ก. Modify --> Layer ข. Control --> Layer ค. File --> Layer ง. Insert --> Layer</p>
<p>ข้อ17. จากที่ได้เรียน ได้ปฏิบัติมา นักเรียนคิดว่าเลเยอร์ (Layer) แต่ละเลเยอร์เปรียบเหมือนกับอะไร</p> <p>ก. แผ่นใส ข. เลนส์ ค. กระจก ง. กระจกเงา</p>
<p>ข้อ18. หากนักเรียนทำผิดขั้นตอน แล้วต้องการย้อนกลับไปเริ่มทำขั้นตอนที่ถูกต้องใหม่นักเรียนคลิกที่เมนูใด</p> <p>ก. Edit --> Undo ข. Edit --> Redo ค. Edit --> Edit All ง. File --> Exit</p>
<p>ข้อ19. หากนักเรียนต้องการปรับเปลี่ยนขนาดหรือหมุน วัตถุ นักเรียนต้องคลิกที่เมนูใด</p> <p>ก. Modify --> Group ข. Modify --> Break Apart ค. Modify --> Transform --> Free Transform ง. Insert --> Motion Guide</p>

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ20. นักเรียนคิดว่า การกดปุ่ม Ctrl+Enter เปรียบเหมือนการคลิกที่เมนูใด</p> <p>ก. Modify --> Group ข. Modify --> Break Apart ค. Control --> Test Movie ง. Insert --> Motion Guide</p>
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้</p> <p>1.5 นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของโปรแกรม Macromedia Flash อย่างละเอียดได้</p> <p>ข้อ21. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 2 มีชื่อเรียกว่าอะไร</p>  <p>ก. Work Area ข. Workspace ค. Stage ง. Blank Stage</p>

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ22. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 3 มีชื่อเรียกว่าอะไร</p>  <p>ก. Show Frame ข. Show All ค. Display ง. Zoom</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>ข้อ23. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 4 มีชื่อเรียกว่าอะไร</p>  <p>ก. Insert Layer ข. Insert Motion Guide ค. Add Motion Guide ง. Insert Layer Folder</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ24. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 5 มีชื่อเรียกว่าอะไร</p>  <p>ก. Insert Layer ข. Insert Motion Guide ค. Add Motion Guide ง. Insert Layer Folder</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>ข้อ25. จากรูป หมายเลข 6 เป็นเลเยอร์ชนิดใด</p>  <p>ก. Mask Layer ข. Guide Layer ค. All Type Layer ง. Normal Layer</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>ข้อ26. จากรูป หมายเลข 7 เป็นเลเยอร์ชนิดใด</p>  <p>ก. Mask Layer ข. Guide Layer ค. All Type Layer ง. Normal Layer</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>

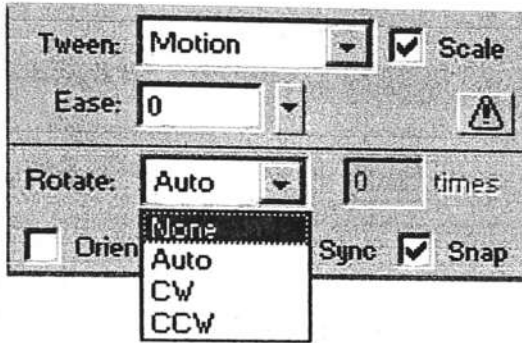
แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์พิจารณา		
	1	0	-1
<p>ข้อ27. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 8 มีชื่อเรียกว่าอะไร</p>  <p> ก. Timeline menu ข. Playhead ค. Frame ง. Timeline headed </p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
<p>ข้อ28. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 9 มีชื่อเรียกว่าอะไร</p>  <p> ก. Frame Rate ข. Onion Skinning ค. Current Frame ง. Elapsed Time </p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ
กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

เกณฑ์พิจารณา

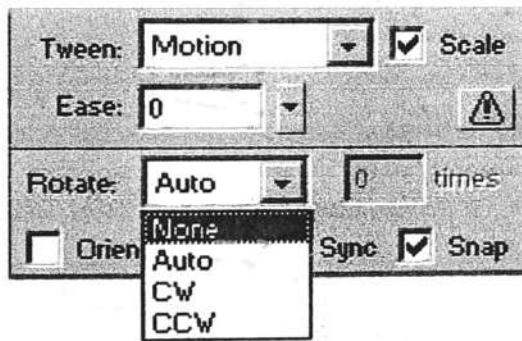
1 0 -1

ข้อ 29. หากนักเรียนวาดรูปวงรี แล้วต้องการให้รูปวงรีหมุนได้ นักเรียนต้องตั้งค่าที่ใด



- ก. Scale
- ข. Ease
- ค. Rotate
- ง. Snap

ข้อ 30. ถ้าต้องการให้รูปวงรีหมุนตามเข็มนาฬิกา นักเรียนต้องตั้งค่าใด



- ก. Ease
- ข. Snap
- ค. CW
- ง. CCW

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

ตารางที่ ก.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ข้อสอบ ข้อที่	ผู้ประเมิน 1	ผู้ประเมิน 2	ผู้ประเมิน 3	รวม	IOC
1	1	1	1	3	1
2	1	1	1	3	1
3	1	1	1	3	1
4	1	1	1	3	1
5	1	1	1	3	1
6	1	1	1	3	1
7	1	1	1	3	1
8	1	1	1	3	1
9	1	1	1	3	1
10	1	1	1	3	1
11	1	1	1	3	1
12	1	1	1	3	1
13	1	1	1	3	1
14	1	1	1	3	1
15	1	1	1	3	1
16	1	1	1	3	1
17	1	1	1	3	1
18	1	1	1	3	1
19	1	1	1	3	1
20	1	1	1	3	1
21	1	1	1	3	1
22	1	1	1	3	1
23	1	1	1	3	1
24	1	1	1	3	1
25	1	1	1	3	1
26	1	1	1	3	1
27	1	1	1	3	1
28	1	1	1	3	1
29	1	1	1	3	1
30	1	1	1	3	1

แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคผลิตสื่อ

เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่อง การสร้าง
ภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับปรุง (1)
1. การจัดวางรูปแบบบทเรียน					
1.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา
1.2 การวางรูปแบบหน้าจอ
1.3 การนำเข้าสู่บทเรียน
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง
1.5 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม
2. ภาพและตัวอักษร					
2.1 ภาพที่ใช้ประกอบการเรียน
2.2 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน
2.3 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
2.4 ขนาดของตัวอักษร โดยภาพรวม
2.5 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม
2.6 สีพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม
2.7 สีของภาพกราฟิก โดยภาพรวม
3. การจัดบทเรียน					
3.1 ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้บทเรียน
3.2 ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงไปยังเครือข่ายอื่นๆ

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

ตารางที่ ก.2 แสดงค่าประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านผลิตสื่อ)

ข้อที่	ผู้ประเมิน 1	ผู้ประเมิน 2	ผู้ประเมิน 3	รวม	\bar{X}	S.D.
1.1	4	5	3	12	4.00	1.00
1.2	3	5	4	12	4.00	1.00
1.3	3	4	3	10	3.33	0.58
1.4	4	4	3	11	3.67	0.58
1.5	3	4	4	11	3.67	0.58
				56	3.73	0.75
2.1	5	5	5	15	5.00	0.00
2.2	4	5	4	13	4.33	0.58
2.3	4	5	4	13	4.33	0.58
2.4	4	5	4	13	4.33	0.58
2.5	4	4	4	12	4.00	0.00
2.6	4	4	3	11	3.67	0.58
2.7	4	4	4	12	4.00	0.00
				89	4.24	0.33
3.1	4	5	5	14	4.67	0.58
3.2	4	5	4	13	4.33	0.58
				27	4.50	0.58
			รวม	172	4.16	0.55

แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่อง การสร้าง
ภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับปรุง (1)
1. เนื้อหา					
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์
1.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา
1.5 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน
1.8 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง
2. ภาพและภาษา					
2.1 ความถูกต้องของภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับ ปริมาณของเนื้อหา
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

ตารางที่ ก.3 แสดงค่าประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)

ข้อที่	ผู้ประเมิน 1	ผู้ประเมิน 2	ผู้ประเมิน 3	รวม	\bar{X}	S.D.
1.1	4	4	4	12	4.00	0.00
1.2	4	4	4	12	4.00	0.00
1.3	5	5	3	13	4.33	1.15
1.4	5	5	4	14	4.67	0.58
1.5	5	4	5	14	4.67	0.58
1.6	5	5	4	14	4.67	0.58
1.7	5	5	4	14	4.67	0.58
1.8	4	5	3	12	4.00	1.00
				105	4.38	0.56
2.1	4	5	4	13	4.33	0.58
2.2	4	5	4	13	4.33	0.58
2.3	4	5	4	13	4.33	0.58
				39	4.33	0.58
			รวม	144	4.35	0.57

โรงเรียนธนบุรีวรเทพีพลารักษ์

แบบทดสอบ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ปีการศึกษา 2550

วิชาการนำเสนอสื่อประสม เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช

คะแนน 30 คะแนน

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 6 หน้า จำนวน 30 ข้อ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. บอกคุณสมบัติของการทำงานในรูปแบบของโปรแกรม Flash ได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของโปรแกรม Macromedia Flash ได้
3. นักเรียนสามารถบอกชื่อสัญลักษณ์เครื่องมือของ โปรแกรม Macromedia Flash ได้
4. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของส่วนประกอบและเข้าใจในการทำงานต่างๆ ของโปรแกรม Macromedia Flash ได้
5. นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของโปรแกรม Macromedia Flash อย่างละเอียด

ข้อ1. นักเรียนคิดว่าโปรแกรม Macromedia Flash จัดเป็น โปรแกรมประเภทใด

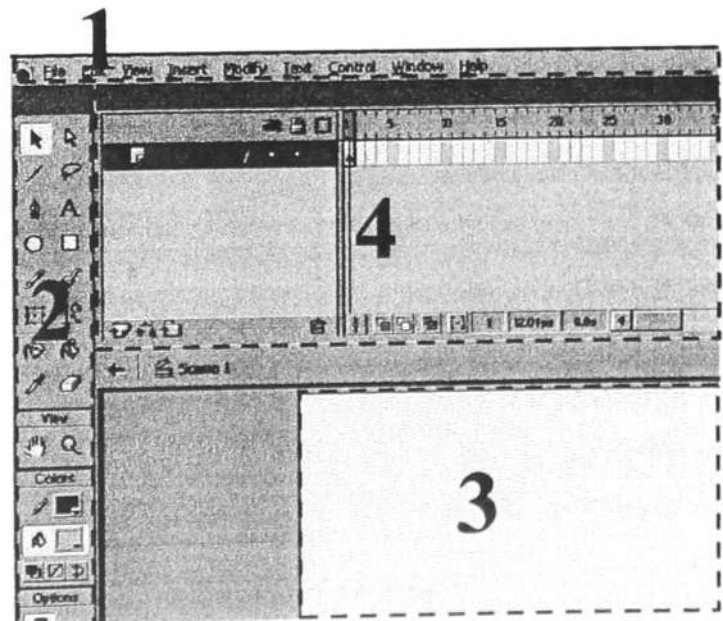
ก. ประเภท Animation

ข. ประเภท Spreadsheet

ค. ประเภท presentation

ง. ประเภท word processing

จากรูปข้างต้นนี้จงตอบคำถาม ข้อ2-ข้อ5



ข้อ2. นักเรียนคิดว่าส่วนประกอบหมายเลข 1 ของโปรแกรม มีชื่อเรียกว่าอะไร

- ก. แถบรายการ (Menu Bar)
- ข. แถบเครื่องมือ (Tool Bar)
- ค. เส้นเวลา (Timeline)
- ง. แถบนำเสนองาน (Stage)

ข้อ3. นักเรียนคิดว่าส่วนประกอบหมายเลข 2 ของโปรแกรม มีชื่อเรียกว่าอะไร

- ก. แถบรายการ (Menu Bar)
- ข. แถบนำเสนองาน (Stage)
- ค. แถบสถานะ (Status Bar)
- ง. แถบเครื่องมือ (Tool Box)

ข้อ4. นักเรียนคิดว่าส่วนประกอบหมายเลข 3 ของโปรแกรมเรียกว่าอะไร


- ก. แถบรายการ (Menu Bar)
- ข. แถบนำเสนองาน (Stage)
- ค. แถบสถานะ (Status Bar)
- ง. เส้นเวลา (Time Line)

ข้อ5. นักเรียนคิดว่าส่วนประกอบหมายเลข 4 ของโปรแกรมเรียกว่าอะไร


- ก. แถบรายการ (Menu Bar)
- ข. แถบนำเสนองาน (Stage)
- ค. แถบสถานะ (Status Bar)
- ง. เส้นเวลา (Time Line)

จากรูปข้างใต้นี้ ใช้ประกอบคำถามข้อ6-ข้อ12




ข้อ6. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้ มีชื่อเรียกว่าอะไร

- ก. Arrow Tool
- ข. Subselection Tool
- ค. Text Tool
- ง. Oval Tool

ข้อ7. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้ มีชื่อเรียกว่าอะไร


- ก. Arrow Tool
- ข. Subselection Tool
- ค. Text Tool
- ง. Oval Tool

ข้อ8. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้มีชื่อเรียกว่าอะไร


- ก. Eraser Tool
- ข. Ink Bottle Tool
- ค. Brush Tool
- ง. Oval Tool

ข้อ9. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้มีชื่อเรียกว่าอะไร


- ก. Eraser Tool
- ข. Line Tool
- ค. Pencil Tool
- ง. Oval Tool

ข้อ10. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้มีชื่อเรียกว่าอะไร

- ก. Eraser Tool
- ข. Rectangle Tool
- ค. Text Tool
- ง. Oval Tool

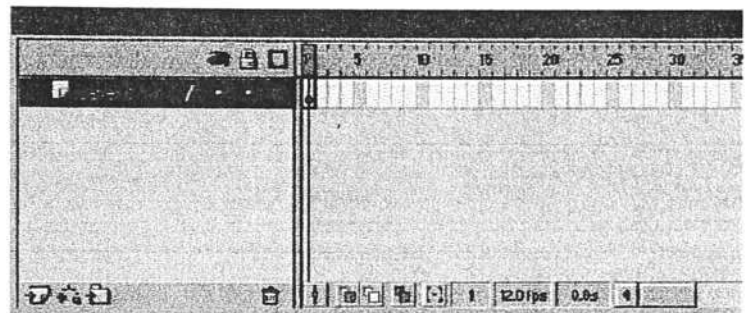
ข้อ11. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้มีหน้าที่ใช้ทำอะไร

- ก. เลือกสีพื้นวัตถุ
- ข. เลือกสีเส้นกรอบ
- ค. เปลี่ยนสีพื้นหลังเฟรม
- ง. ไม่มีข้อถูก

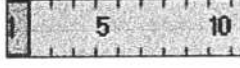

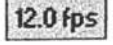
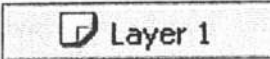
ข้อ12. นักเรียนคิดว่าเครื่องมือ  นี้มีหน้าที่ใช้ทำอะไร

- ก. เลือกสีพื้นวัตถุ
- ข. เลือกสีเส้นกรอบ
- ค. เปลี่ยนสีพื้นหลังเฟรม
- ง. ไม่มีข้อถูก

จากรูปข้างใต้นี้ ใช้ประกอบคำถามข้อ13-ข้อ14



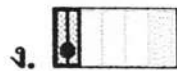
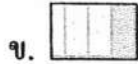
ข้อ13. “เฟรม (Frame) คือ ช่องของการทำงานต่อช่วงเวลา โดยสามารถกำหนดจำนวนเฟรมต่อช่วงเวลาได้ที่จอภาพ Document Properties ได้” จากข้อความข้างต้น นักเรียนคิดว่า ตัวเลือกในข้อใดหมายถึงเฟรม

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

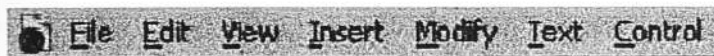
ข้อ14. “ คีย์เฟรม (Keyframe) คือ ช่องการ
ทำงาน”

จากข้อความข้างต้น นักเรียนคิดว่า ตัวเลือกใน

ข้อใด หมายถึง Keyframe



จากรูปข้างต้นนี้ ให้ประกอบคำถามข้อ15-20



ข้อ15. หากนักเรียนต้องการเพิ่ม Keyframe
นักเรียนต้องคลิกที่เมนูใด

ก. Modify --> Keyframe

ข. Insert --> Keyframe

ค. File --> Keyframe

ง. Control--> Keyframe

ข้อ16. หากนักเรียนต้องการเพิ่มเลเยอร์
(Layer) นักเรียนต้องคลิกที่เมนูใด

ก. Modify --> Layer

ข. Control --> Layer

ค. File --> Layer

ง. Insert --> Layer

ข้อ17. จากที่ได้เรียน ได้ปฏิบัติมา นักเรียนคิดว่า
เลเยอร์ (Layer) แต่ละเลเยอร์เปรียบเหมือนกับอะไร

ก. แผ่นใส

ข. เลนส์

ค. กระจก

ง. กระจกเงา

ข้อ18. หากนักเรียนทำผิดขั้นตอน แล้วต้องการ
ย้อนกลับไปเริ่มทำขั้นตอนที่ถูกต้องใหม่นักเรียน
คลิกที่เมนูใด

ก. Edit --> Undo

ข. Edit --> Redo

ค. Edit --> Edit All

ง. File --> Exit

ข้อ19. หากนักเรียนต้องการปรับเปลี่ยนขนาดหรือ
หมุน วัตถุ นักเรียนต้องคลิกที่เมนูใด

ก. Modify --> Group

ข. Modify --> Break Apart

ค. Modify --> Transform --> Free

Transform

ง. Insert --> Motion Guide

ข้อ20. นักเรียนคิดว่า การกดปุ่ม Ctrl+Enter เปรียบ
เหมือนการคลิกที่เมนูใด

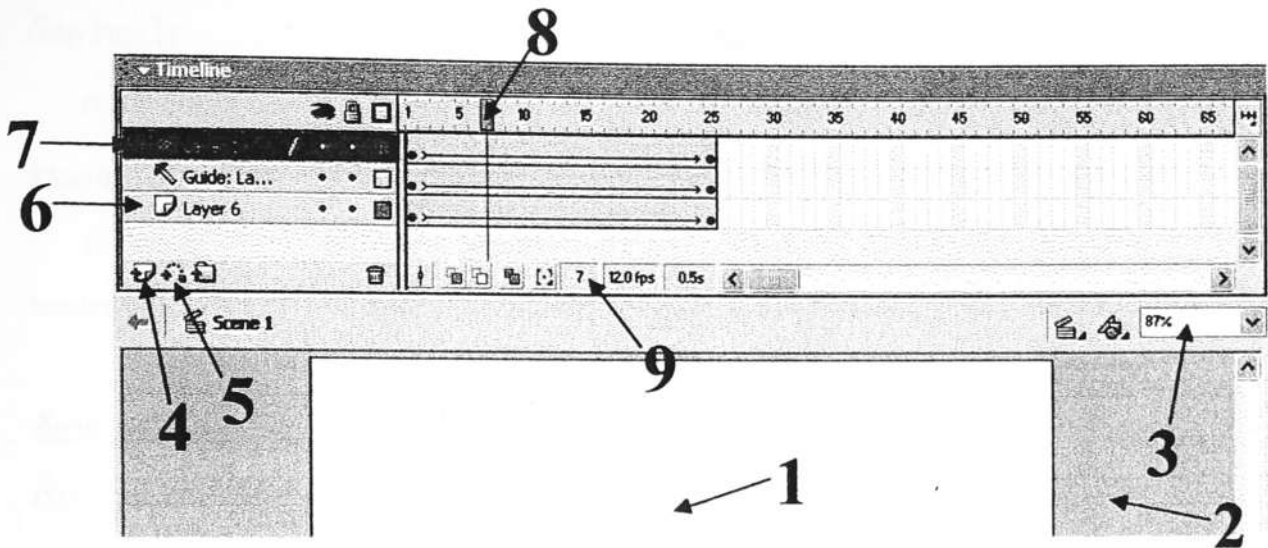
ก. Modify --> Group

ข. Modify --> Break Apart

ค. Control --> Test Movie

ง. Insert --> Motion Guide

จากรูปข้างใต้นี้จงตอบคำถาม ข้อ21-ข้อ29



ข้อ21. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 2 มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. Work Area

ข.

Workspace

ค. Stage

ง. Blank

Stage

ข้อ22. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 3 มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. Show Frame

ข. Show All

ค. Display

ง. Zoom

ข้อ23. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 4 มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. Insert Layer

ข. Insert Motion Guide

ค. Add Motion Guide

ง. Insert Layer Folder

ข้อ24. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 5 มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. Insert Layer

ข. Insert Motion Guide

ค. Add Motion Guide

ง. Insert Layer Folder

ข้อ25. จากรูป หมายเลข 6 เป็นเลเยอร์ชนิดใด

ก. Mask Layer

ข. Guide Layer

ค. All Type Layer

ง. Normal Layer

ข้อ26. จากรูป หมายเลข 7 เป็นเลเยอร์ชนิดใด

ก. Mask Layer

ข. Guide Layer

ค. All Type Layer

ง. Normal Layer

ข้อ27. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 8 มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. Timeline menu ข.

Playhead

ค. Frame ง. Timeline

headed

ข้อ28. จากรูป ส่วนประกอบหมายเลข 9 มีชื่อเรียกว่าอะไร

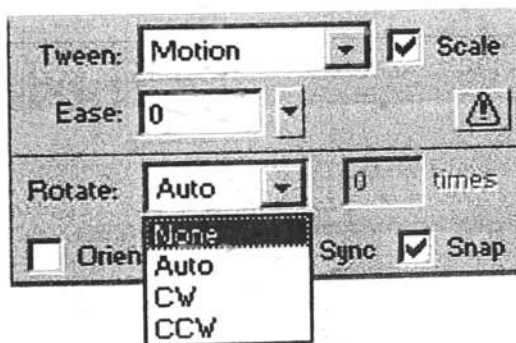
ก. Frame Rate ข. Onion

Skinning

ค. **Current Frame** ง. Elapsed

Time

จากรูปข้างใต้นี้ตอบจงคำถาม ข้อ 29-30



ข้อ29. หากนักเรียนวาดรูปวงรี แล้วต้องการให้รูปวงรีหมุนได้ นักเรียนต้องตั้งค่าที่ใด

ก. Scale ข. Ease

ค. **Rotate** ง. Snap

ข้อ30. จากข้อ4 ถ้าต้องการให้รูปวงรีหมุนตามเข็มนาฬิกา นักเรียนต้องตั้งค่าใด

ก. Ease ข. Snap

ค. **CW** ง. CCW

ตารางที่ ค.4 แสดงคะแนนนักเรียนก่อนเรียน-ระหว่างเรียน-หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เลขที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบระหว่างเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
	(30)	(30)	(30)
1	8	24	24
2	7	25	28
3	9	23	25
4	10	24	27
5	13	25	25
6	10	23	24
7	12	25	26
8	14	24	27
9	9	21	21
10	15	23	23
11	12	22	23
12	11	21	21
13	13	24	25
14	10	25	27
15	8	23	29
16	11	24	26
17	9	24	23
18	12	25	28
19	13	26	29
20	10	24	25
21	7	24	24
22	11	25	26
23	13	24	28
24	12	24	25
25	14	26	27
26	13	25	25
27	12	26	27
28	10	25	26
29	11	23	24
30	9	24	25
$\sum X_i$	328	721	763
E_{11}	-	80.11	-
E_2	-	-	84.78
SD	2.12		2.08

ตารางที่ ก.5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	8	24
2	7	28
3	9	25
4	10	27
5	13	25
6	10	24
7	12	26
8	14	27
9	9	21
10	15	23
11	12	23
12	11	21
13	13	25
14	10	27
15	8	29
16	11	26
17	9	23
18	12	28
19	13	29
20	10	25
21	7	24
22	11	26
23	13	28
24	12	25
25	14	27
26	13	25
27	12	27
28	10	26
29	11	24
30	9	25
คะแนนรวม $\sum X$	328	763
ค่าเฉลี่ย \bar{X}	10.93	25.43
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	2.12	2.08

ตารางที่ ค.6 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนนรวม $\sum X_i$	ประสิทธิภาพ
คะแนนทำแบบฝึกหัดท้าย หน่วยการเรียนรู้(E ₁)	30	30	721	80.11
คะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E ₂)	30	30	763	84.78

จากสูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$

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

ผลการทดสอบสมมุติฐานการวิจัยโดยใช้สถิติ t-test Dependent

จากสูตร

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

สมมุติฐานการวิจัย : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียน
ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกัน

สมมุติฐานทางสถิติ $H_0 : \mu 1 = \mu 2$

$H_1 : \mu 1 \neq \mu 2$

กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการทดสอบโดยใช้โปรแกรม SPSS เป็นดังนี้

T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PRETEST	10.9333	30	2.1162	.3864
POSTTEST	25.4333	30	2.0792	.3796

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PRETEST & POSTTEST	30	.109	.568

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 PRETEST - POSTTEST	-14.5000	2.8009	.5114	-15.5459	-13.4541	-28.355	29	.000

ตารางที่ ก. 7 แสดงผลการทดสอบโดยใช้โปรแกรม SPSS

การอ่านผลลัพธ์จากการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระจากกัน
(Dependent Samples t-test or Paired Samples t-test)

พิจารณาผลลัพธ์ในตารางที่ 3 โดยนำค่า t ไปเปรียบเทียบกับค่า t ที่ได้จากการเปิดตาราง
หรืออาจพิจารณาจากค่า Sig. (2 tailed) ได้เลย ดังนี้

ค่า Sig (2 tailed) เท่ากับ .000

กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

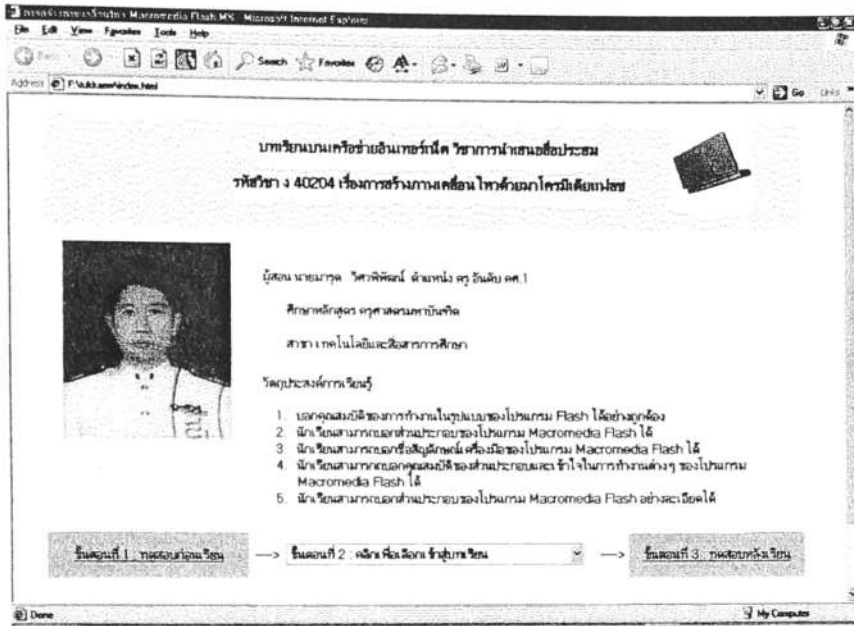
พบว่า $.000 < .05$ ดังนั้นจึง ปฏิเสธ H_0

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนก่อน
และหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

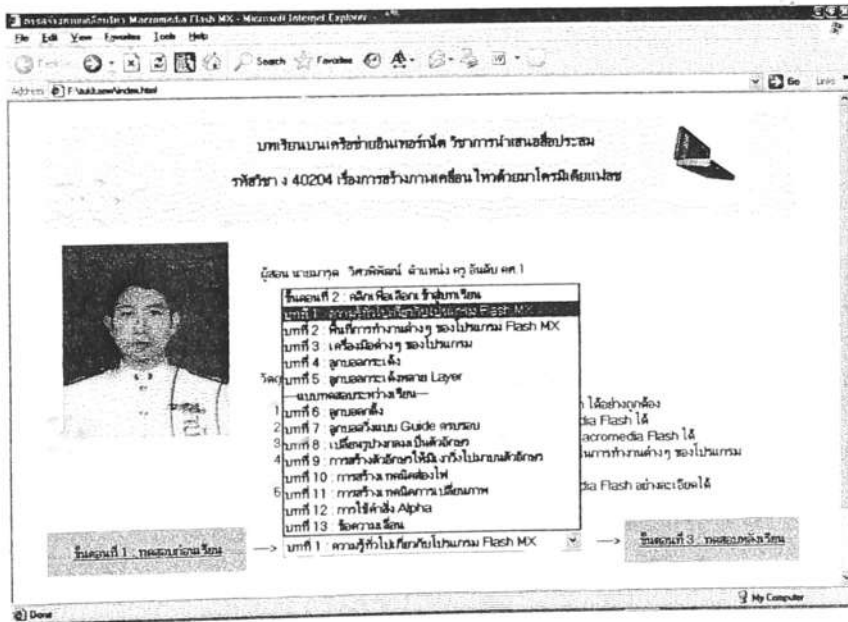
แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียน ก่อน
และหลังเรียนแตกต่างกัน

ภาคผนวก ง

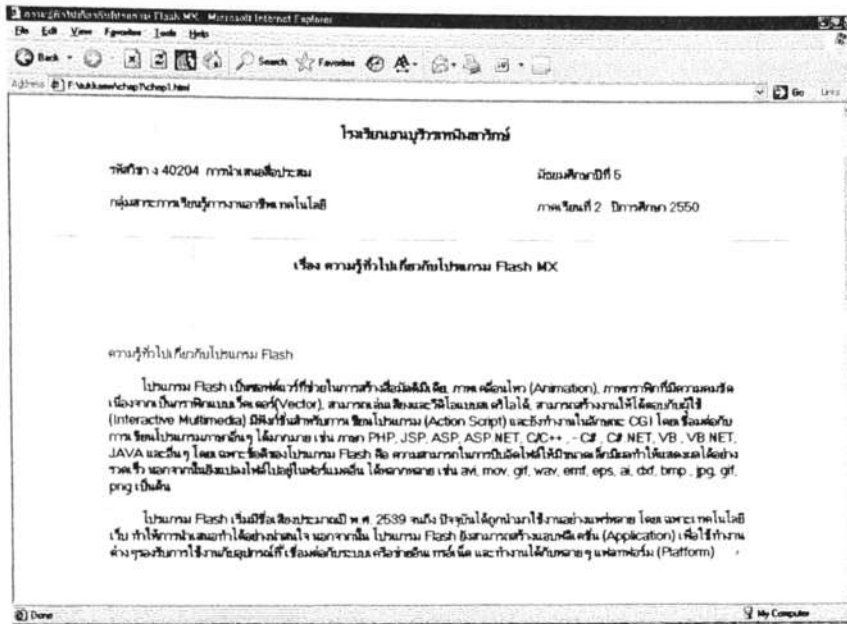
หน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาการนำเสนอสื่อประสม
เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยมาโครมีเดียแฟลช



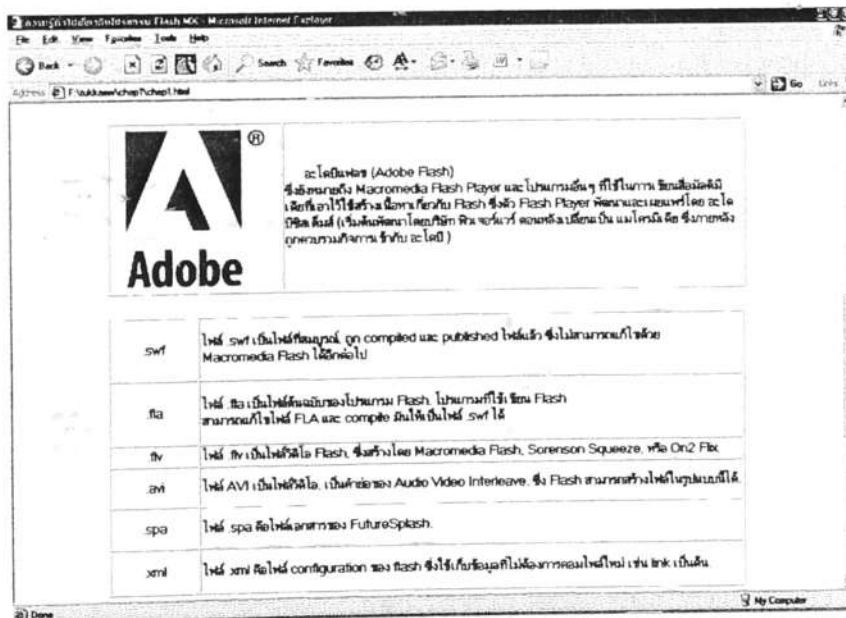
รูปที่ ง. 1 แสดงหน้าจอแรกของการเข้าสู่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาการนำเสนอสื่อประสม



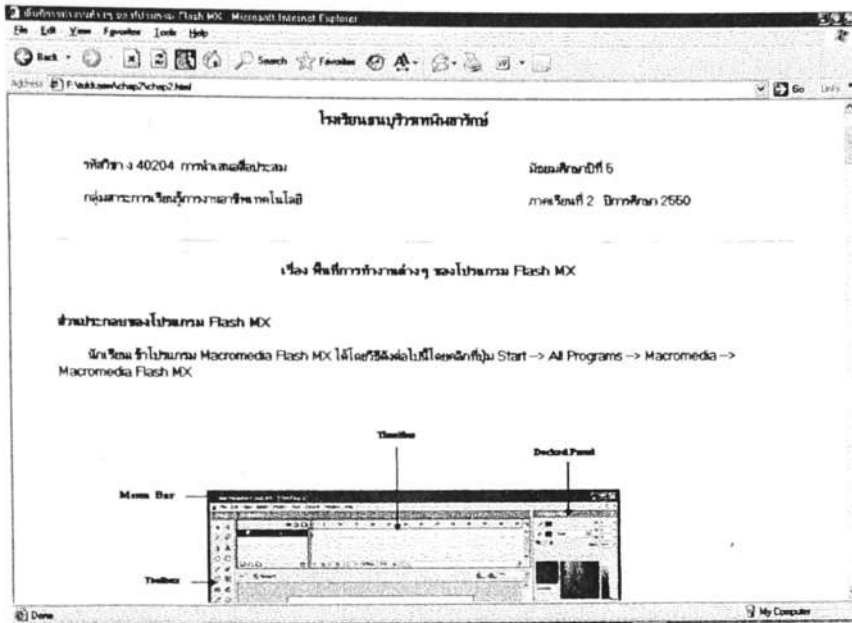
รูปที่ ง. 2 แสดงหน้าจอของการเลือกบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



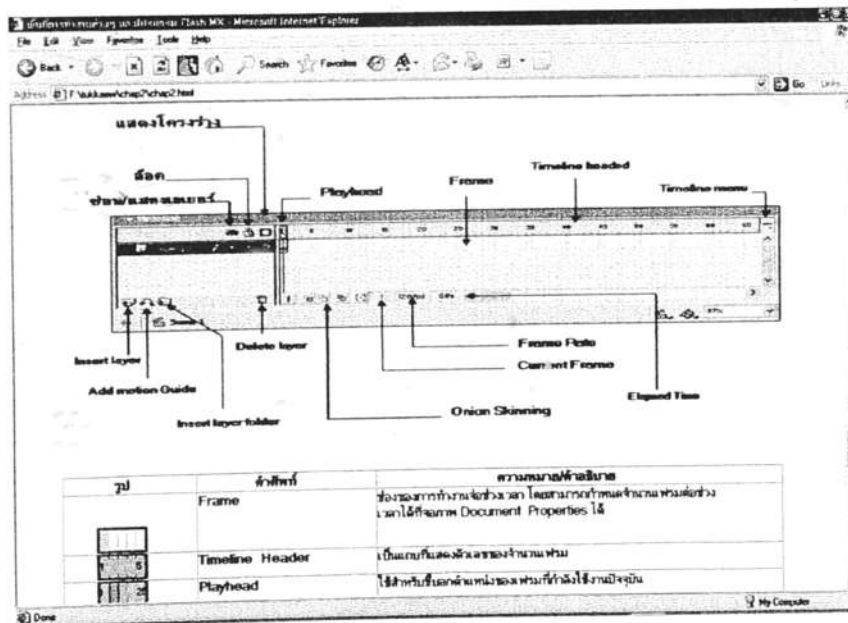
รูปที่ ง. 3 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 1



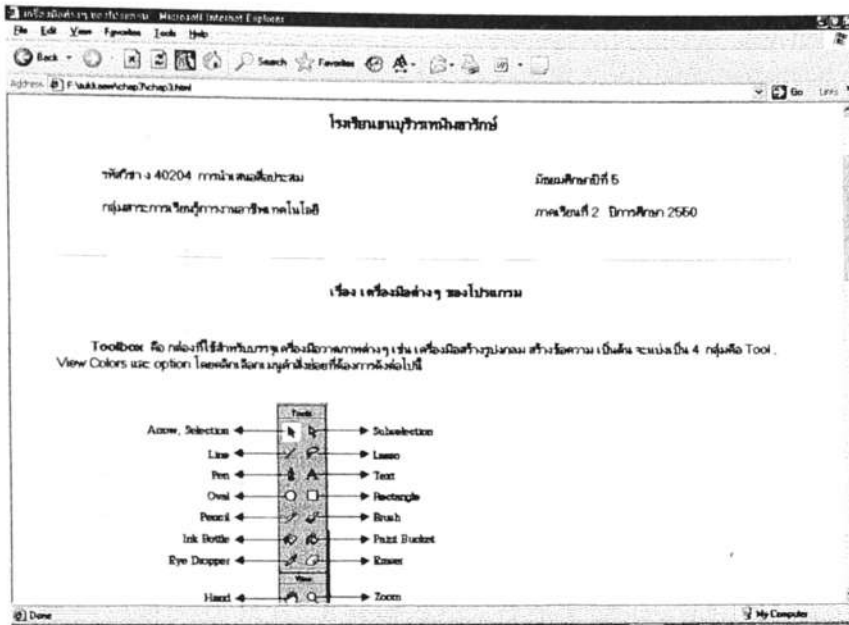
รูปที่ ง. 4 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 1



รูปที่ ง. 5 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 2



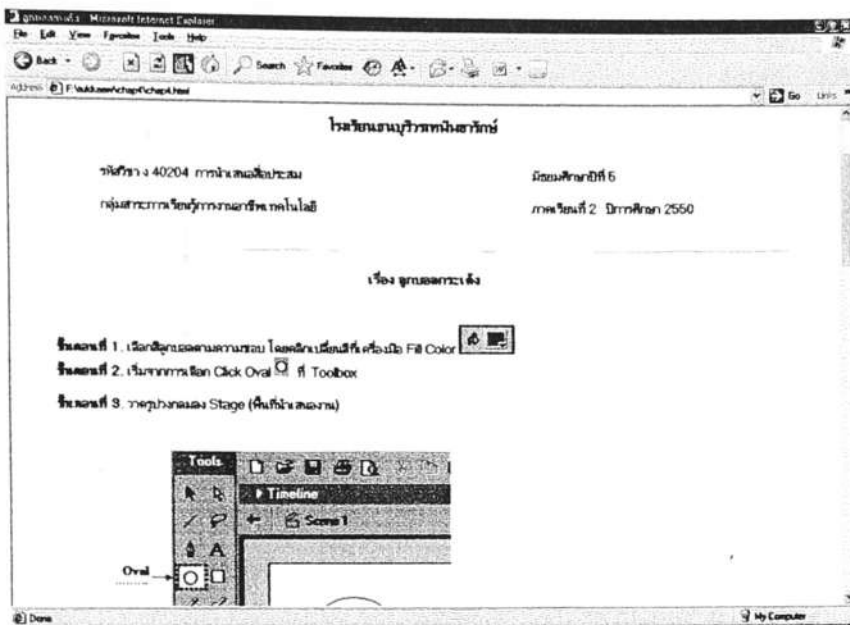
รูปที่ ง. 6 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 2



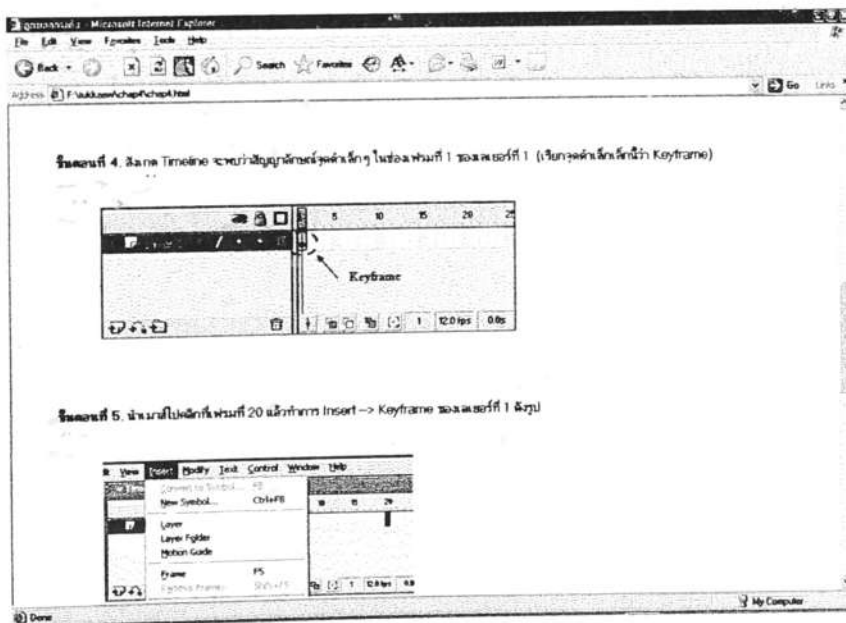
รูปที่ ง. 7 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 3

ไอคอน	ชื่อเครื่องมือ	ลัดมือ	หน้าที่ของปุ่ม เครื่องมือ
	Arrow Tool	V	ใช้สำหรับเลือกวัตถุ (object) โดยคลิกที่จุดศูนย์กลางของวัตถุให้เป็นบริเวณที่เลือกหรือคลิกที่ขอบของวัตถุ
	Subselection tool	-	ใช้สำหรับเลือกจุดการกับวัตถุ
	Line Tool	N	ใช้สำหรับวาดเส้นตรง
	Lasso tool	L	ใช้สำหรับเลือกการกับวัตถุ และวงกลม
	Pen Tool	P	ใช้สำหรับวาดเส้นตรงหรือเส้นประกอลหลายเหลี่ยม
	Text Tool	T	ใช้สำหรับสร้างตัวอักษรหรือข้อความ
	Oval Tool	O	ใช้สำหรับวาดวงกลมหรือวงรี
	Rectangle Tool	R	ใช้สำหรับวาดรูปสี่เหลี่ยม
	Pencil Tool	Y	ใช้สำหรับวาดเส้นแบบอิสระ
	Free transform tool	Q	ใช้สำหรับปรับแต่งรูปทรงของวัตถุในรูปแบบต่าง ๆ อย่างอิสระ
	Brush Tool	B	ใช้สำหรับระบายสีด้วยพู่กันหรือแปรง
	Ink Bottle	S	ใช้สำหรับเปลี่ยนสีเส้นตรง
	Paint Bucket	K	ใช้สำหรับเติมสีภายในของวัตถุ
	Eye Dropper Tool	I	ใช้สำหรับใช้เครื่องมือนี้ จะมองเห็น หรือสีที่ภายในของส่วนที่คลิกแล้วคลิกไปจะได้สีของวัตถุที่คลิก
	Eraser Tool	E	ใช้สำหรับลบวัตถุที่คลิก

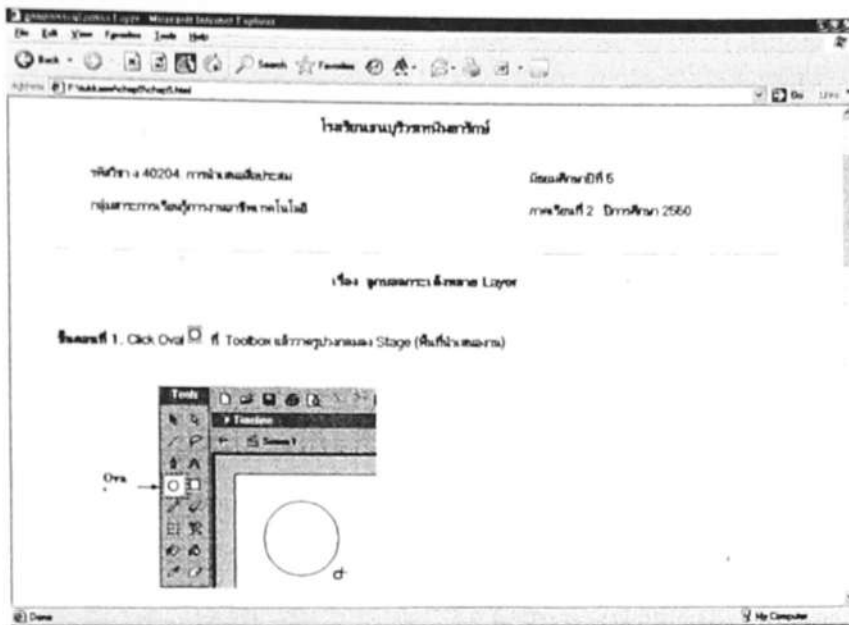
รูปที่ ง. 8 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 3



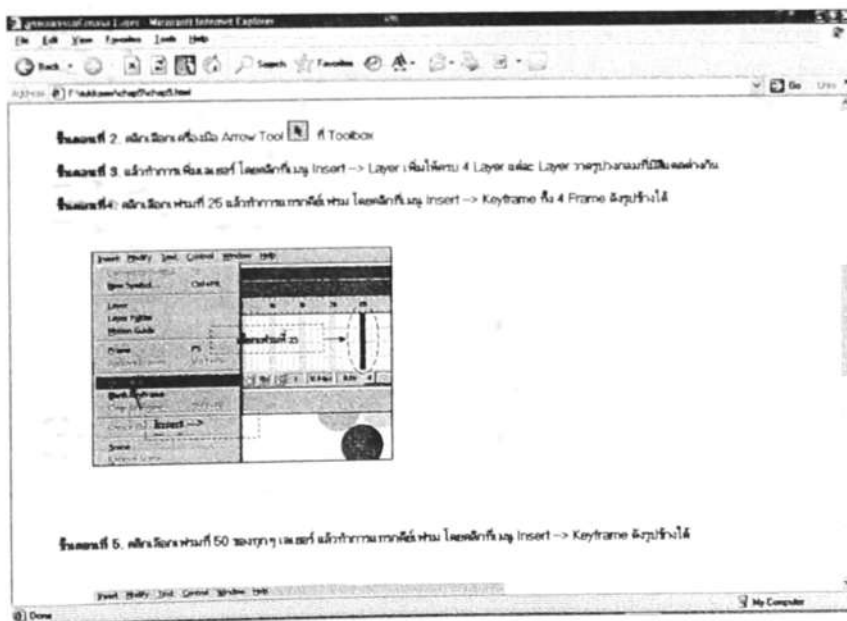
รูปที่ ง. 9 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 4



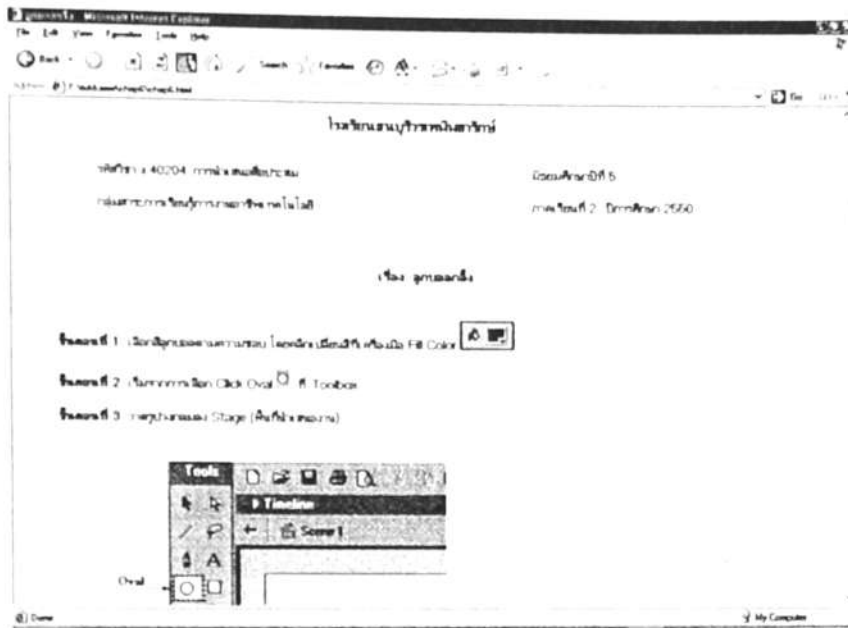
รูปที่ ง. 10 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 4



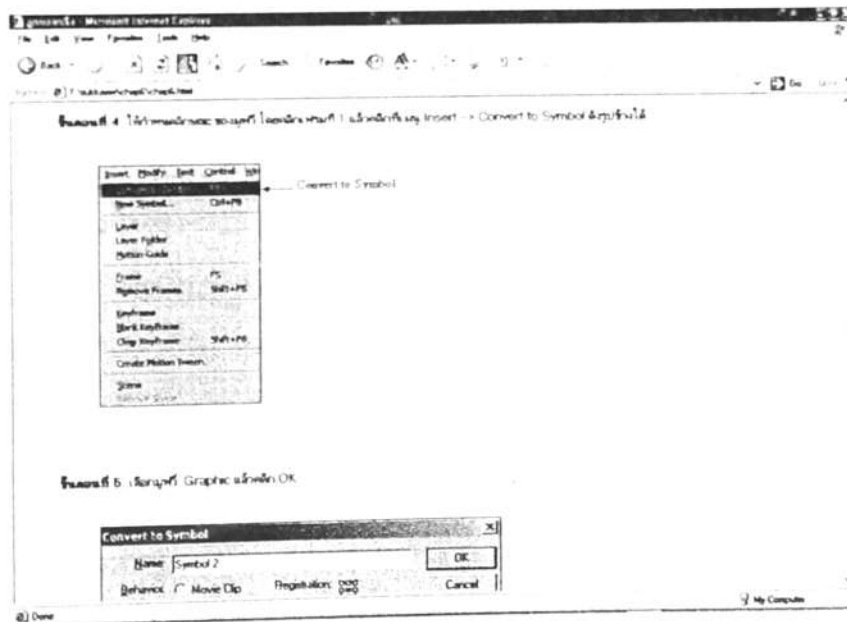
รูปที่ ง. 11 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 5



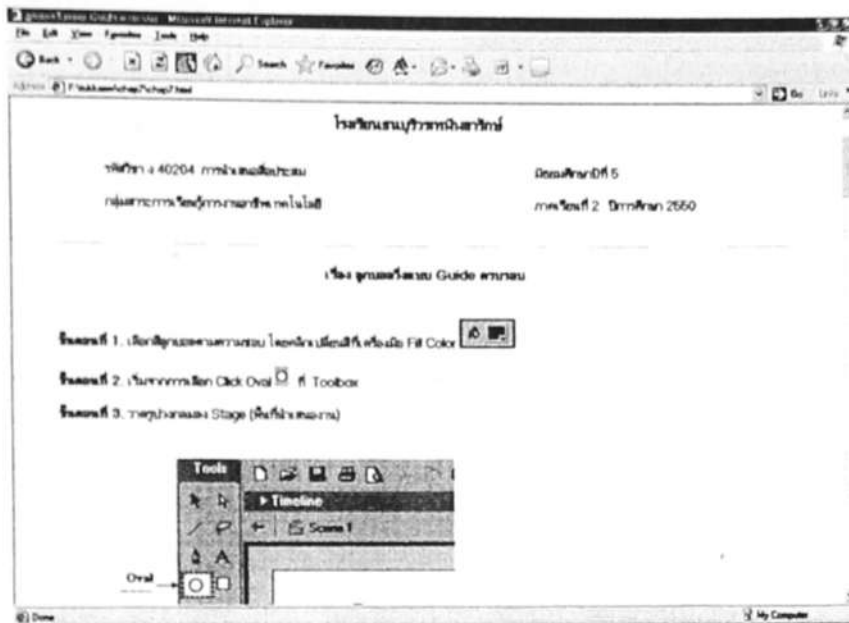
รูปที่ ง. 12 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 5



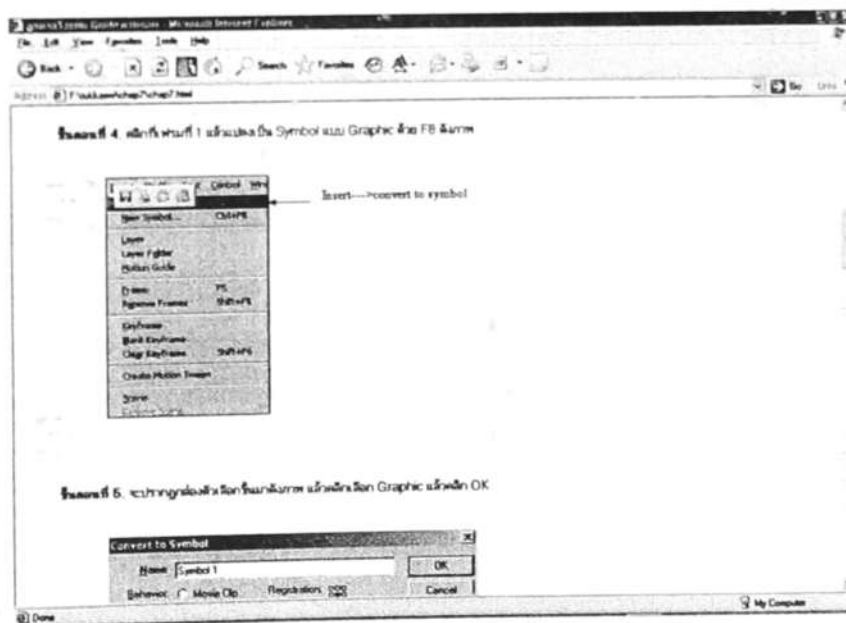
รูปที่ ง. 13 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 6



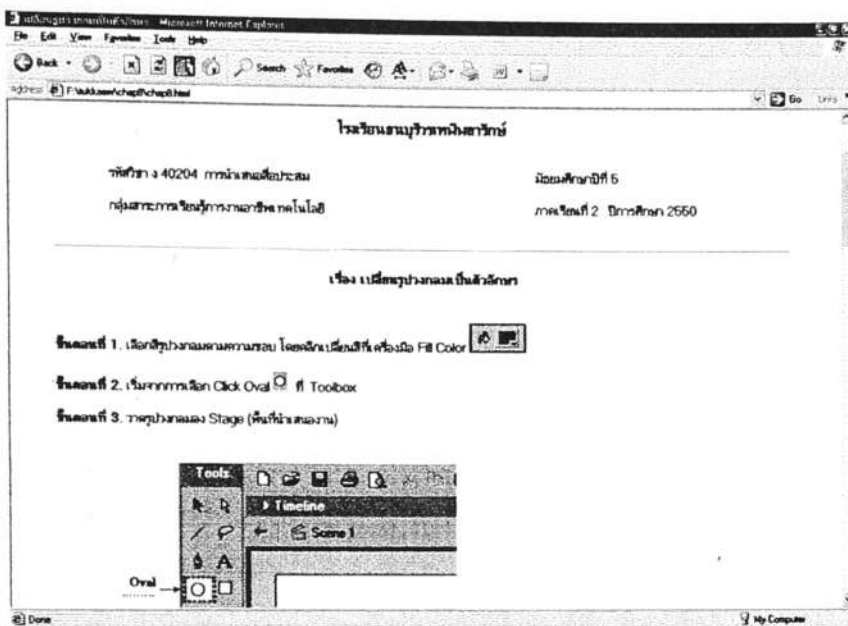
รูปที่ ง. 14 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 6



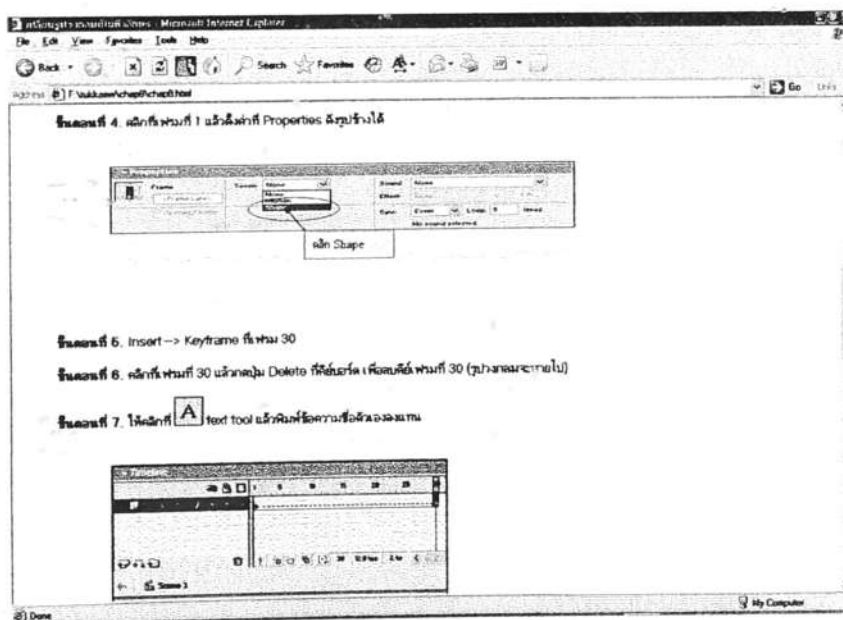
รูปที่ ง. 15 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 7



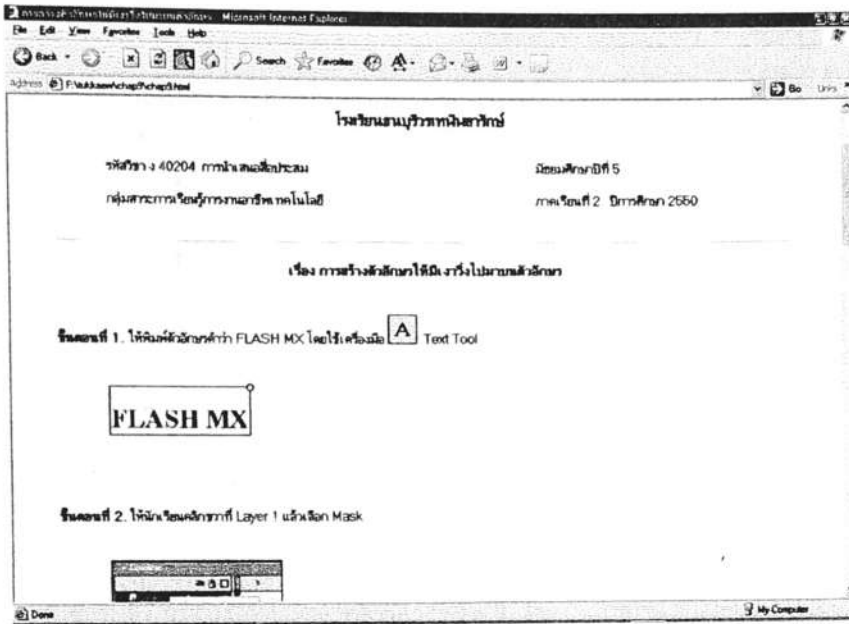
รูปที่ ง. 16 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 7



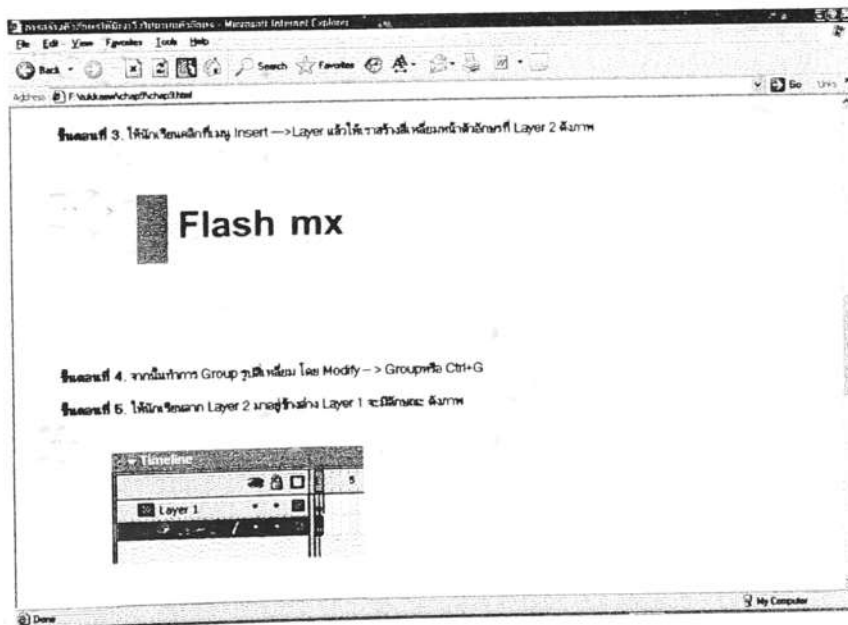
รูปที่ ง. 17 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 8



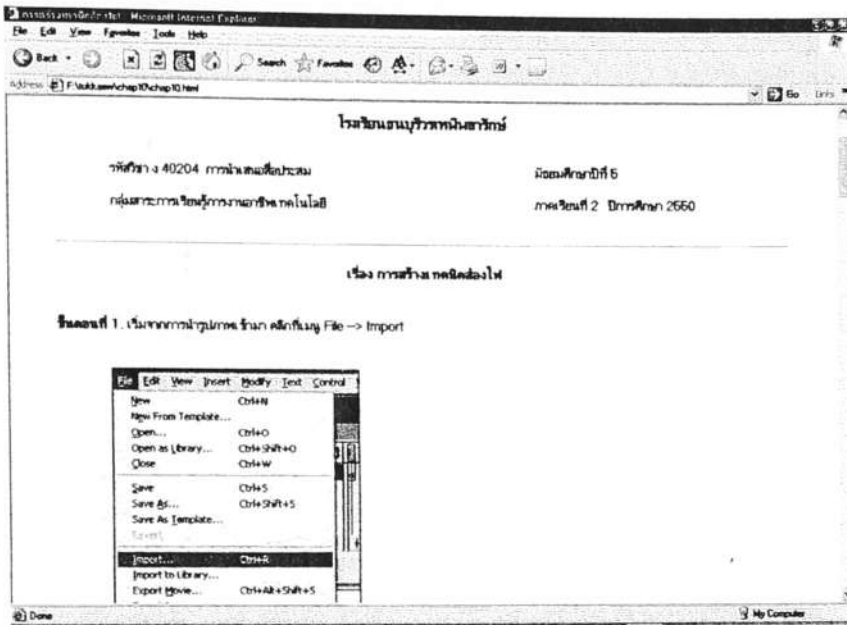
รูปที่ ง. 18 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 8



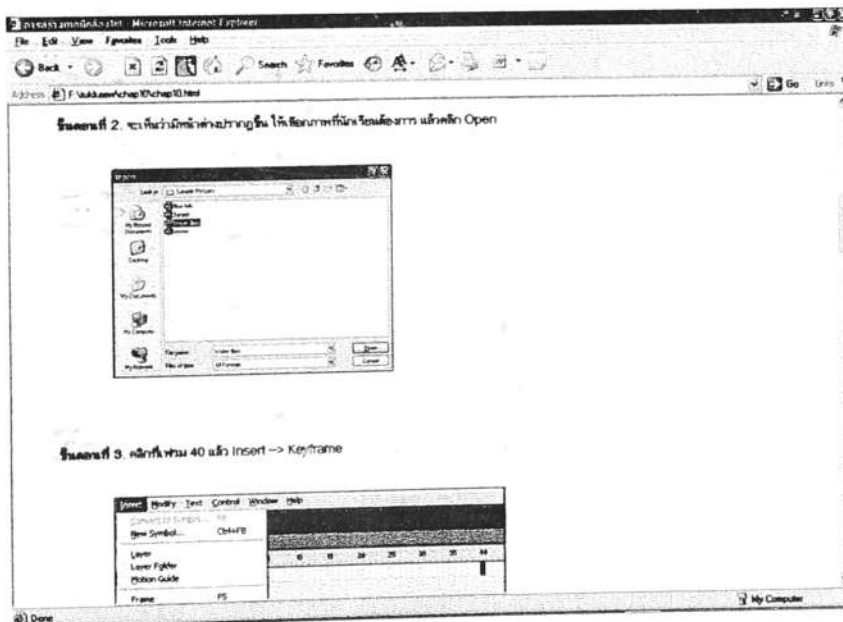
รูปที่ ง. 19 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 9



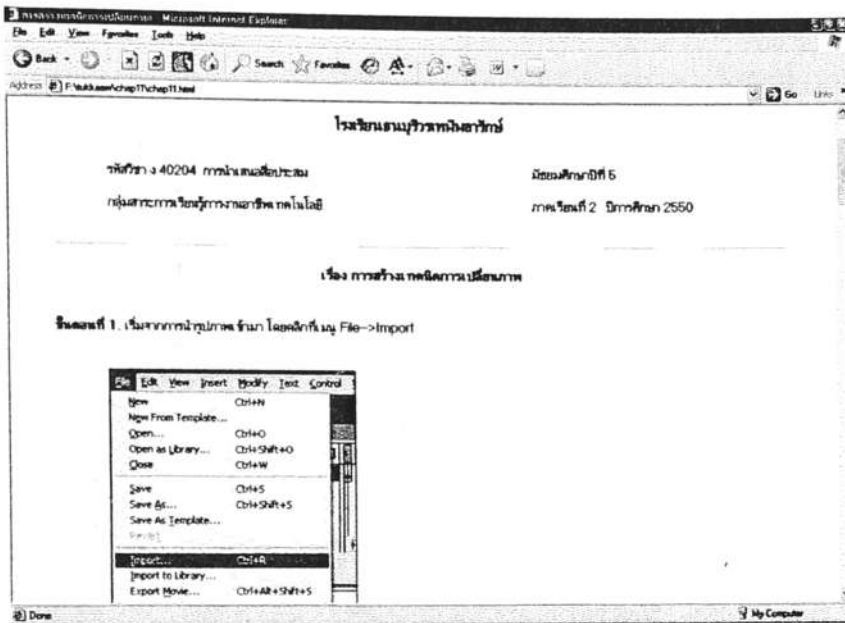
รูปที่ ง. 20 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 9



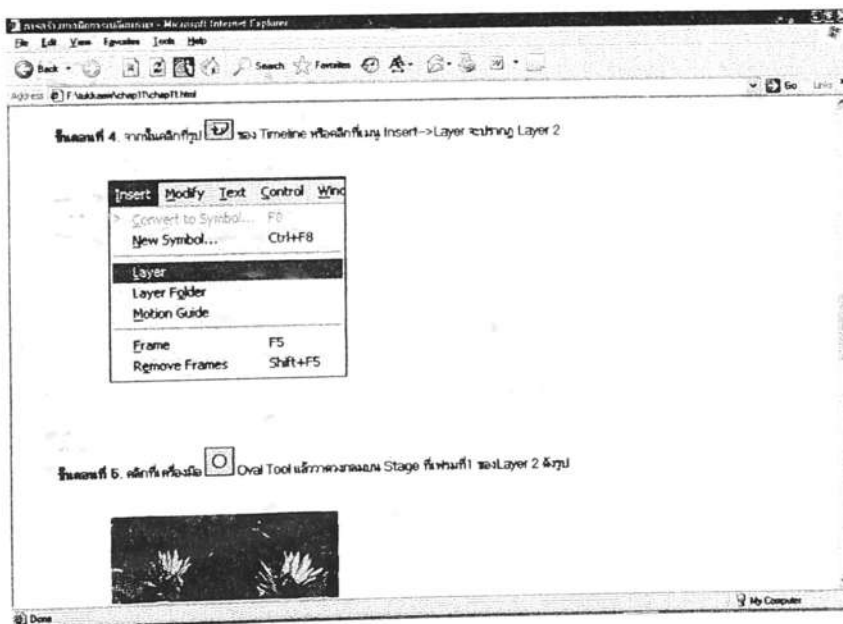
รูปที่ ง. 21 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 10



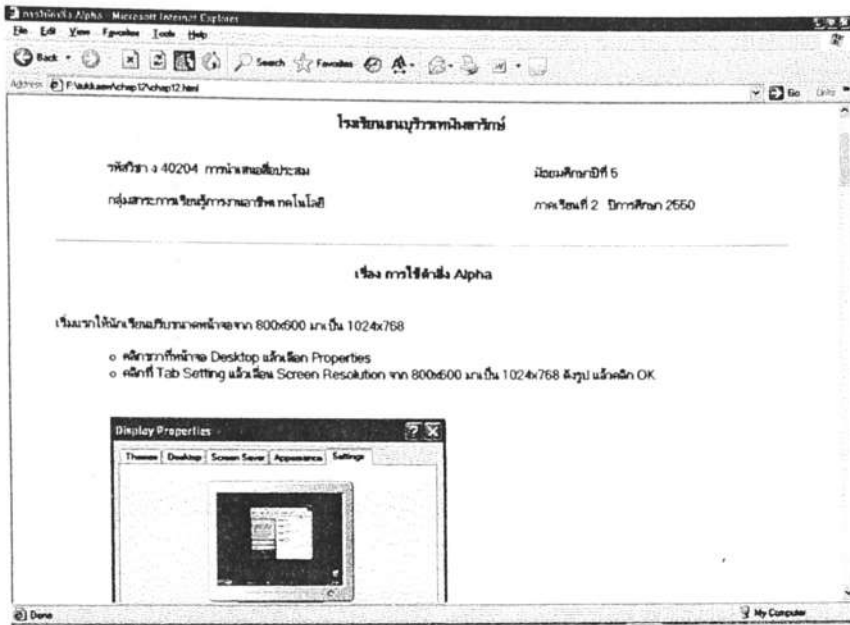
รูปที่ ง. 22 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 10



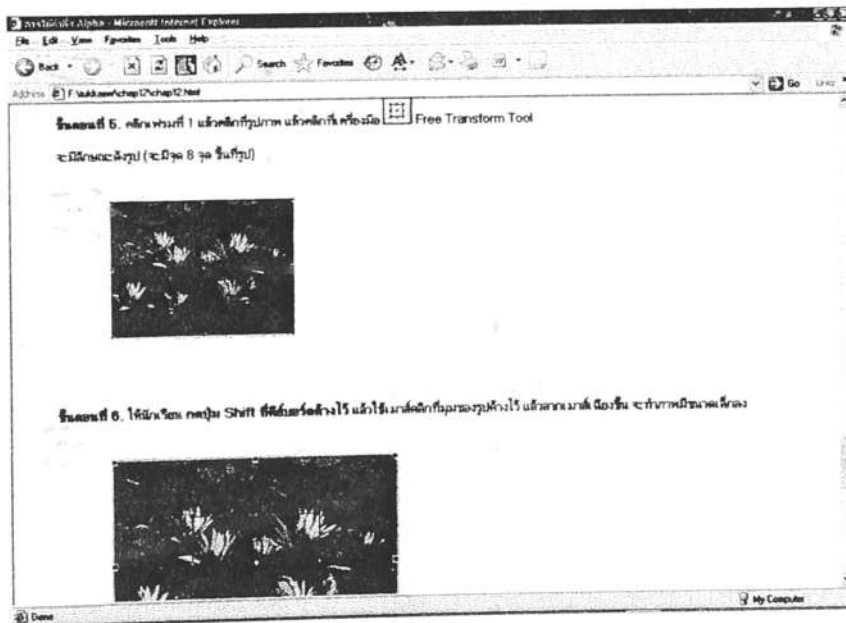
รูปที่ ง. 23 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 11



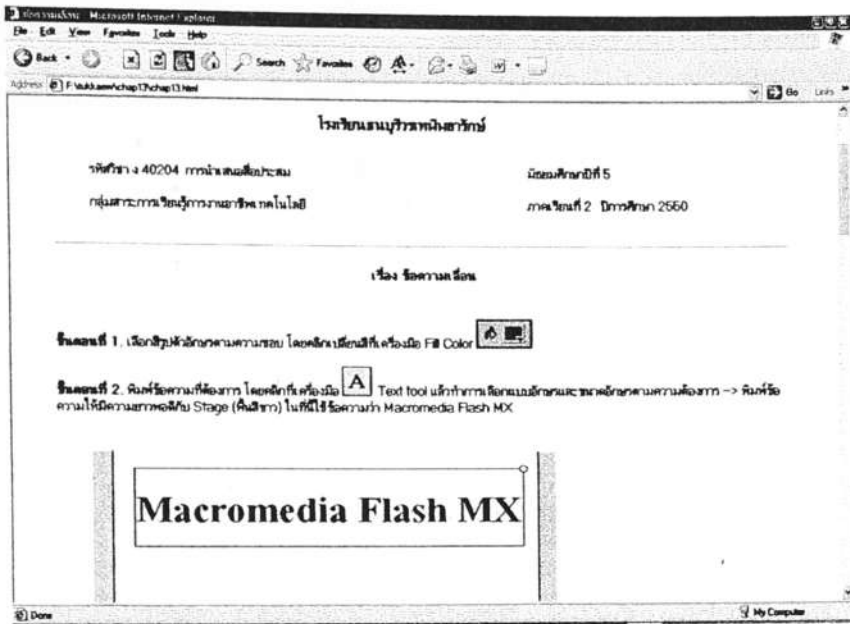
รูปที่ ง. 24 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 11



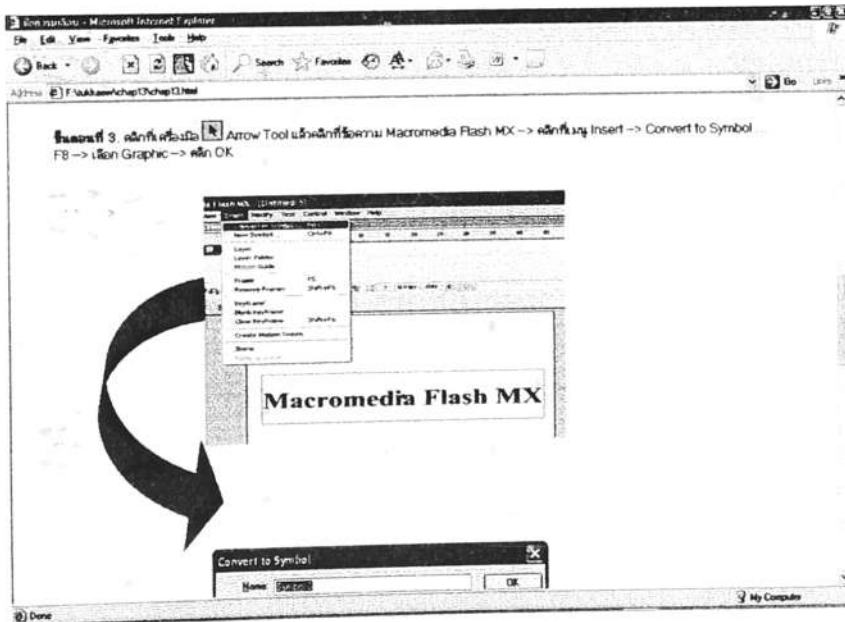
รูปที่ ง. 25 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 12



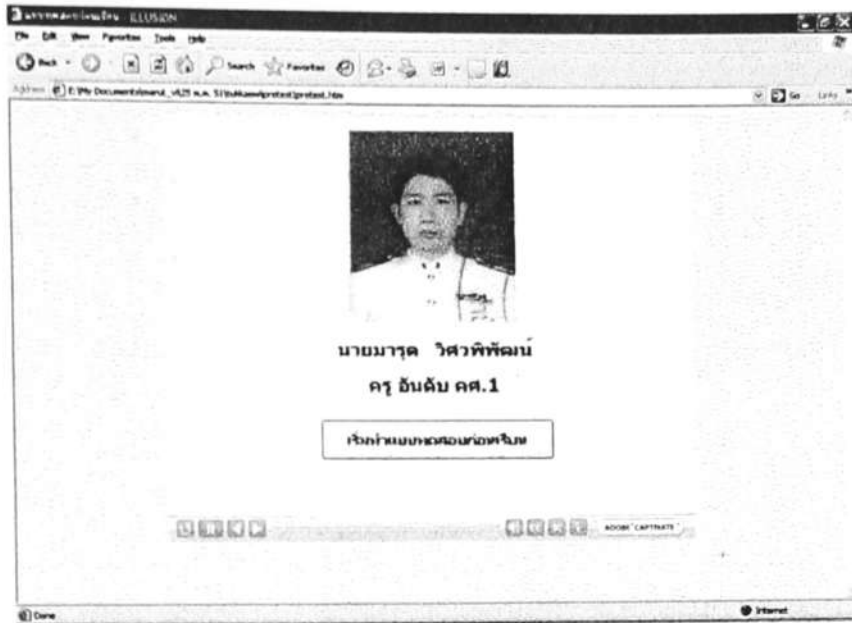
รูปที่ ง. 26 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 12



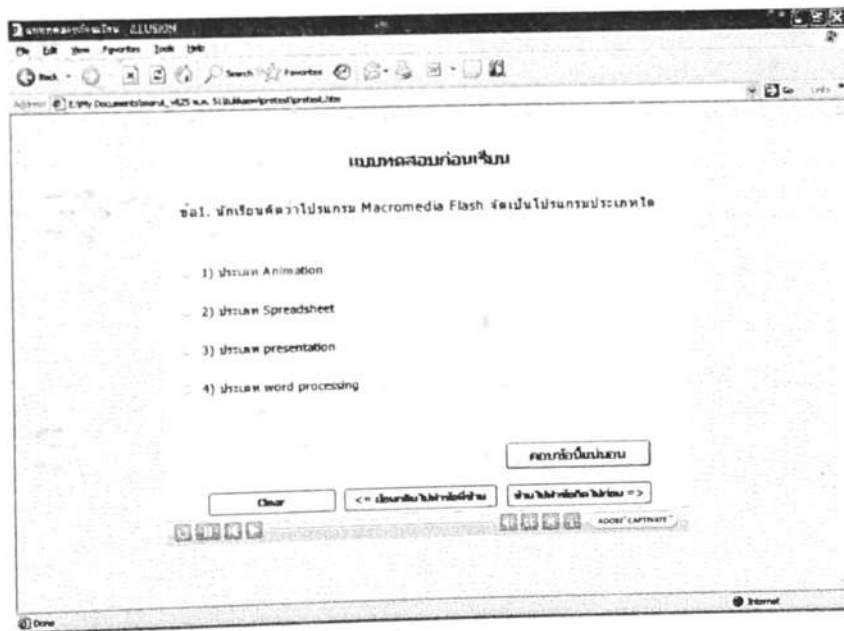
รูปที่ ง. 27 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 13



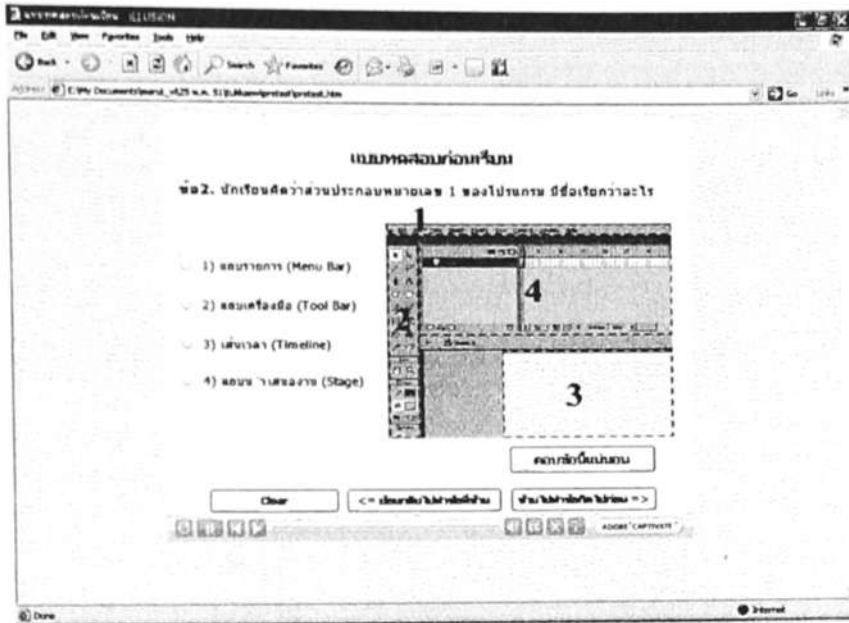
รูปที่ ง. 28 แสดงเนื้อหาบทเรียนบทที่ 13



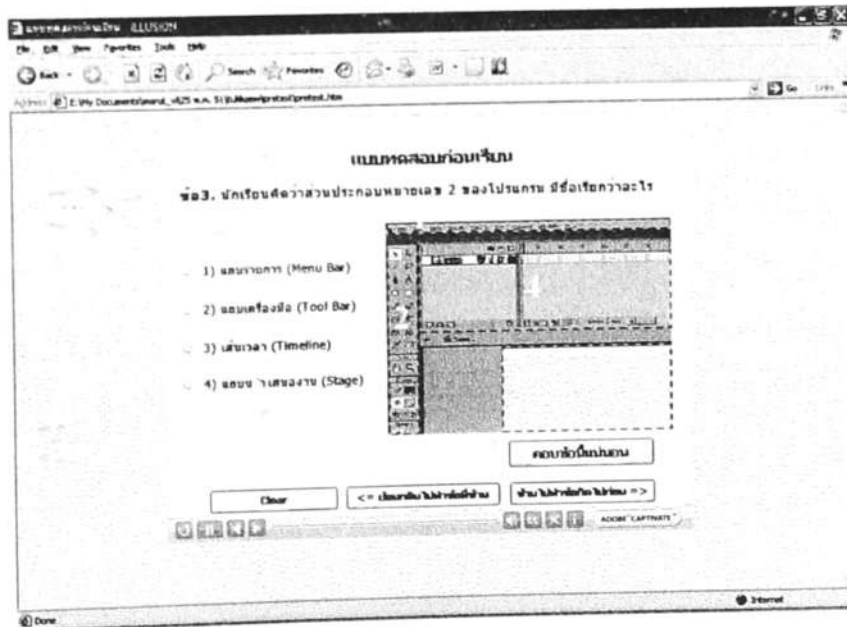
รูปที่ ง. 29 แสดงหน้าแรกของแบบทดสอบ



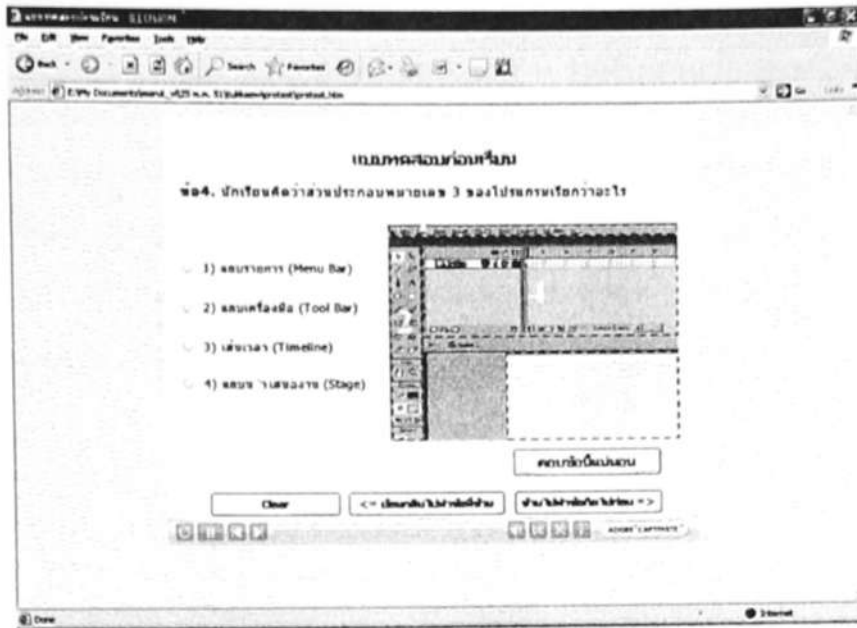
รูปที่ ง. 30 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 1



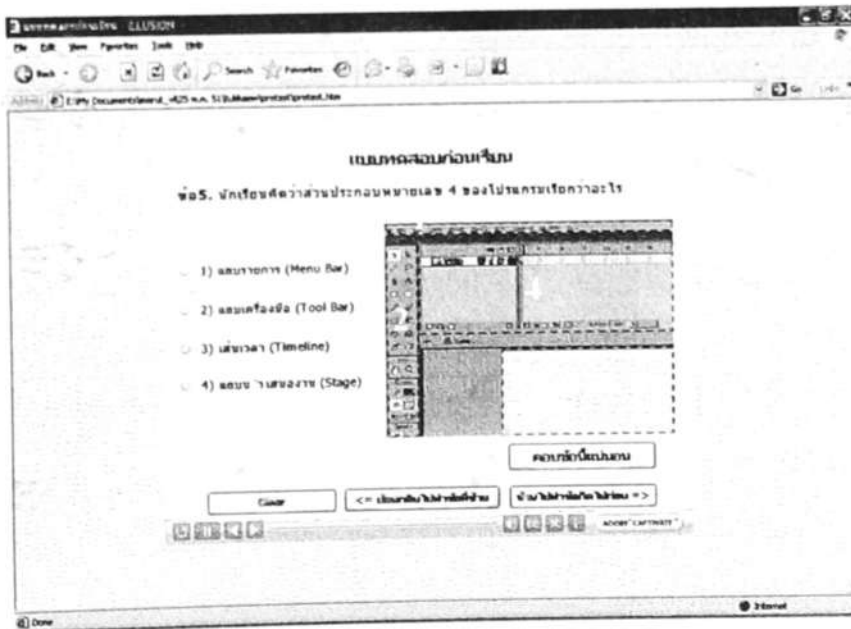
รูปที่ ง. 31 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 2



รูปที่ ง. 32 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 3



รูปที่ ง. 33 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 4



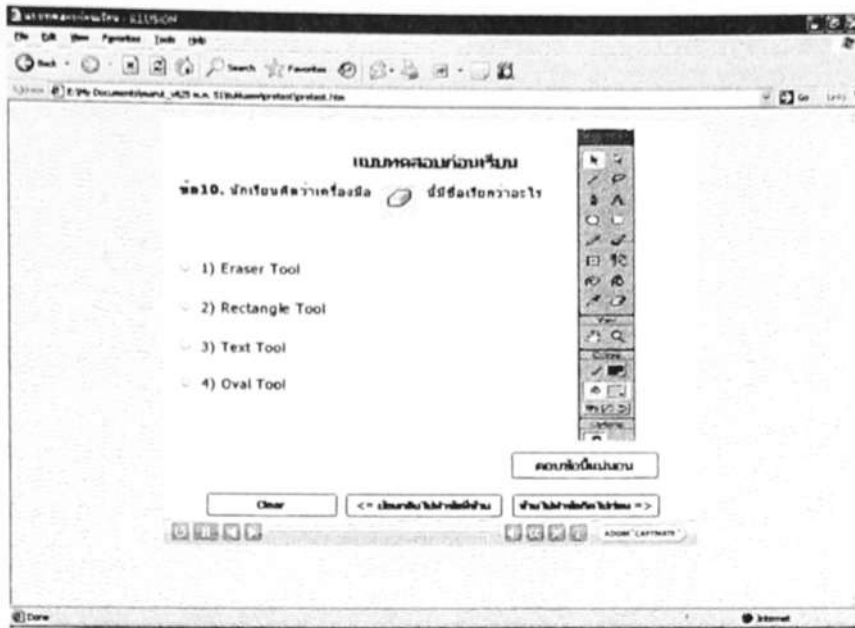
รูปที่ ง. 34 แสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 5



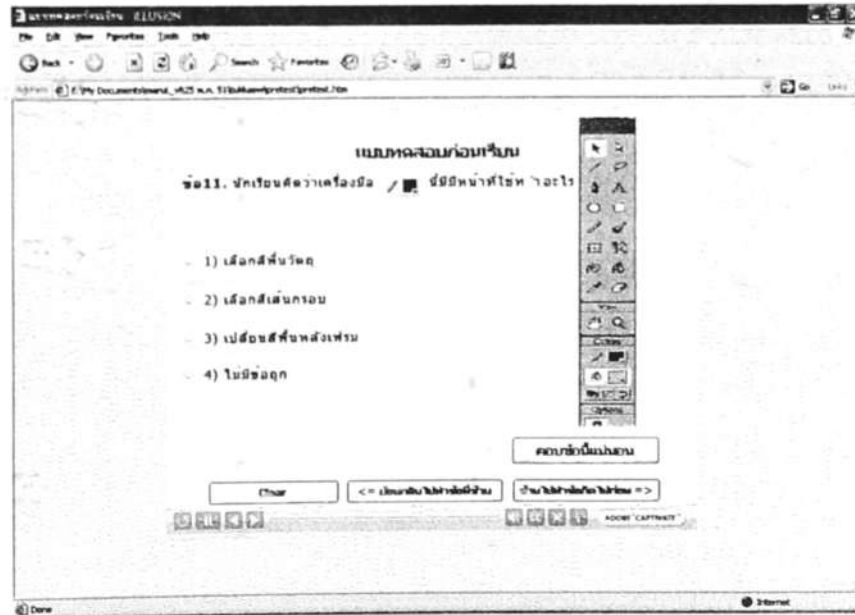
รูปที่ ง. 35 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 6



รูปที่ ง. 36 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 7



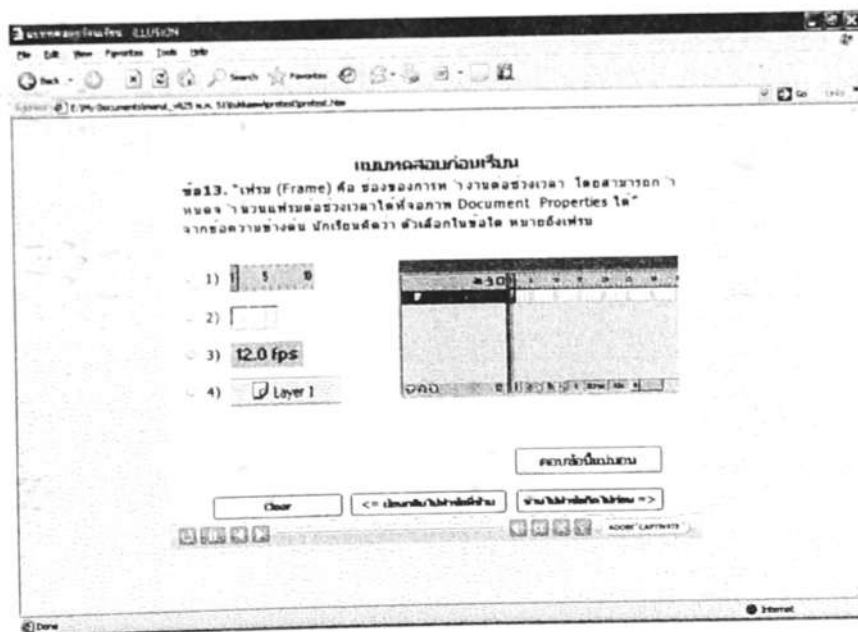
รูปที่ ง. 39 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 10



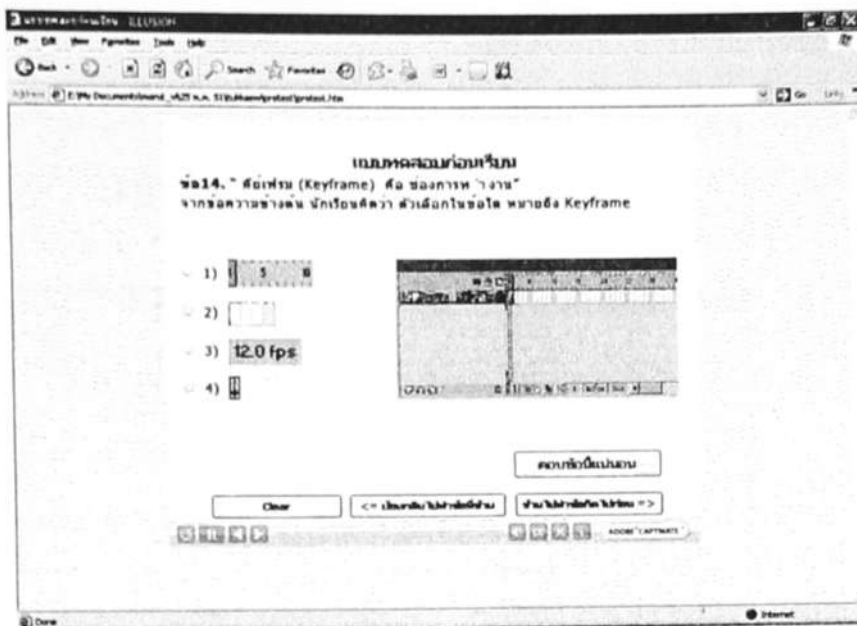
รูปที่ ง. 40 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 11



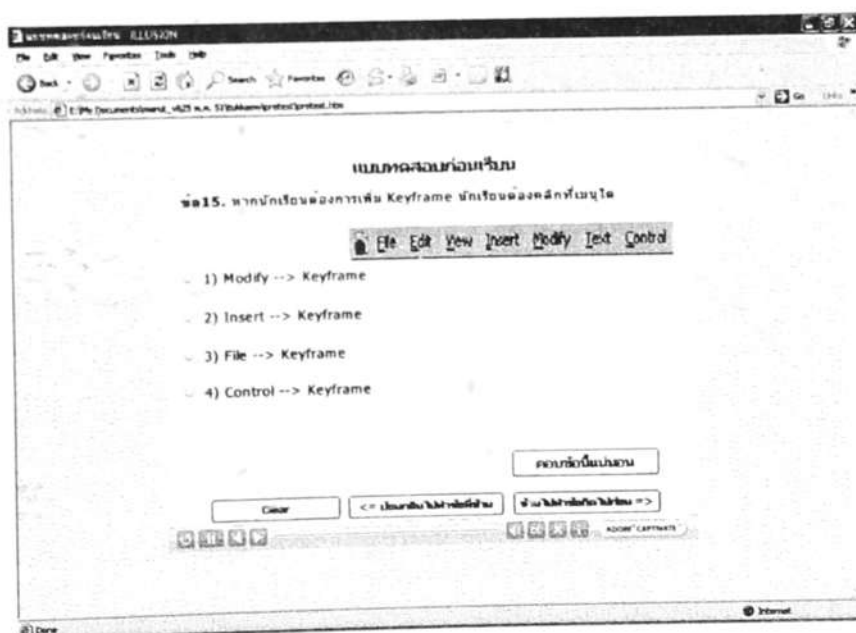
รูปที่ ง. 41 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 12



รูปที่ ง. 42 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 13

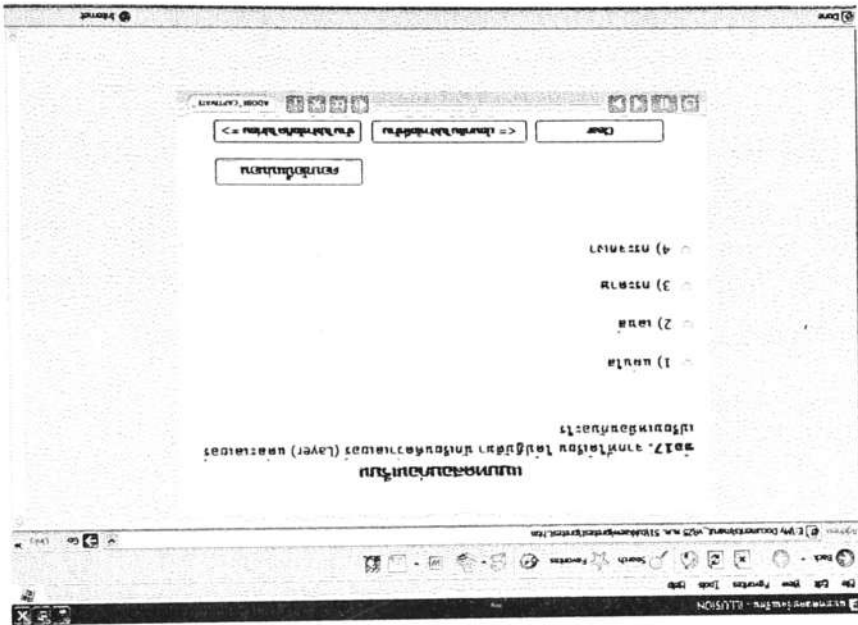


รูปที่ ง. 43 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 14

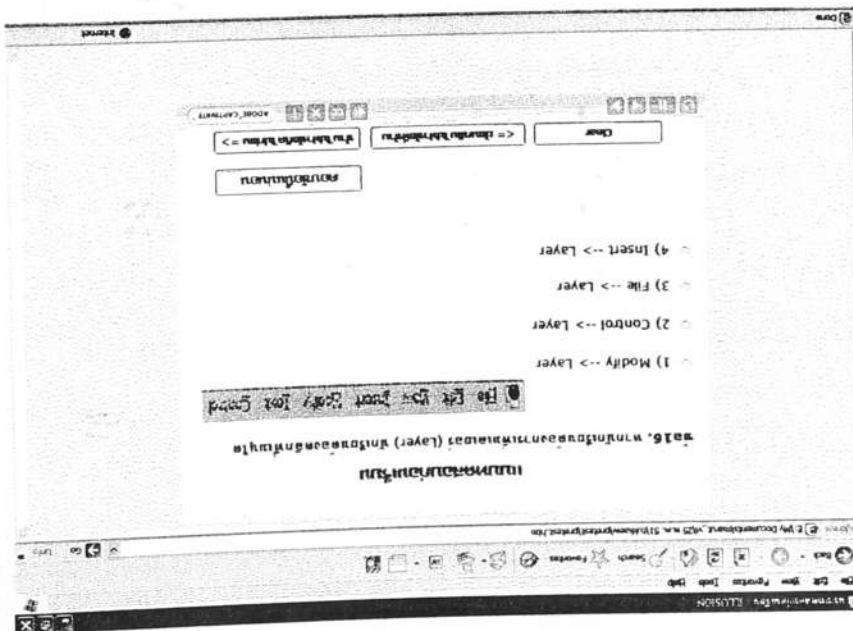


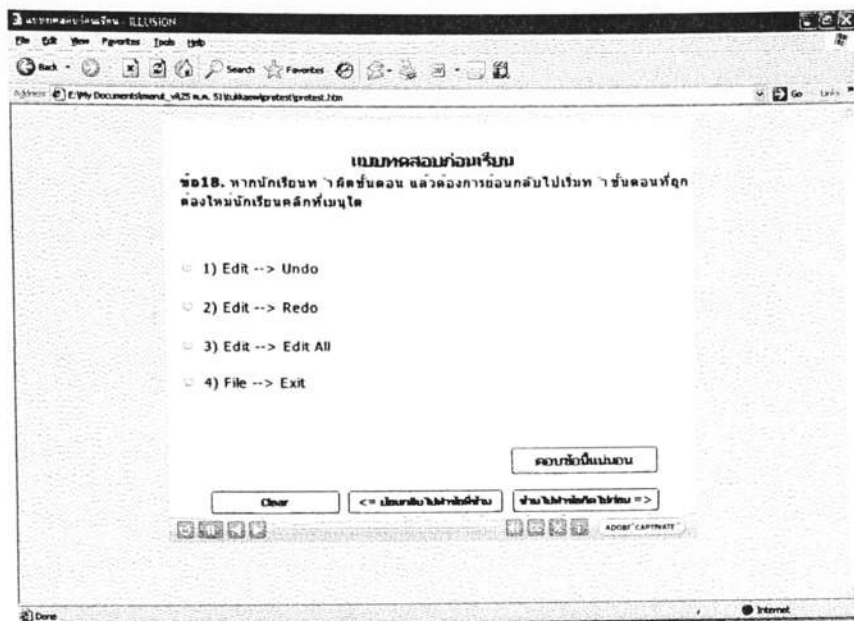
รูปที่ ง. 44 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 15

Задание 1.46

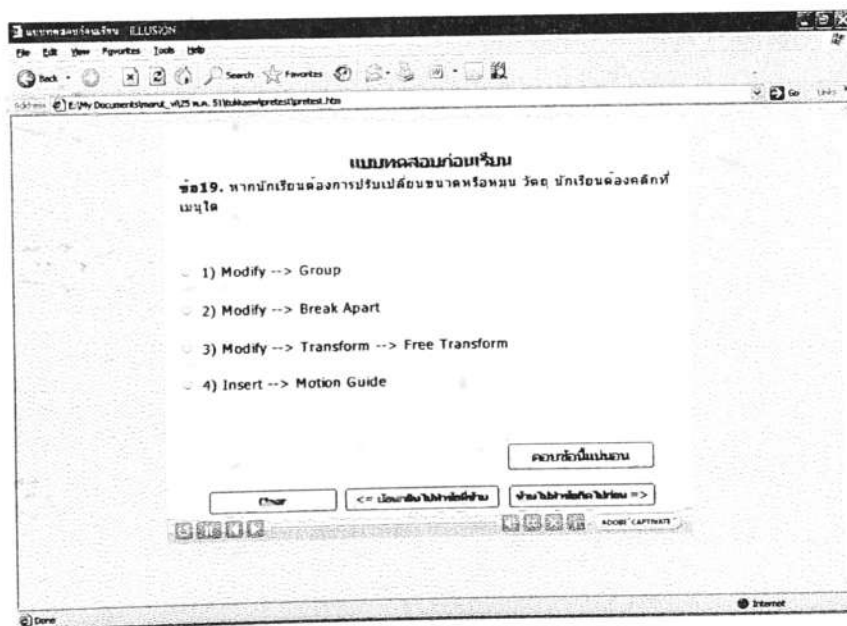


Задание 1.45

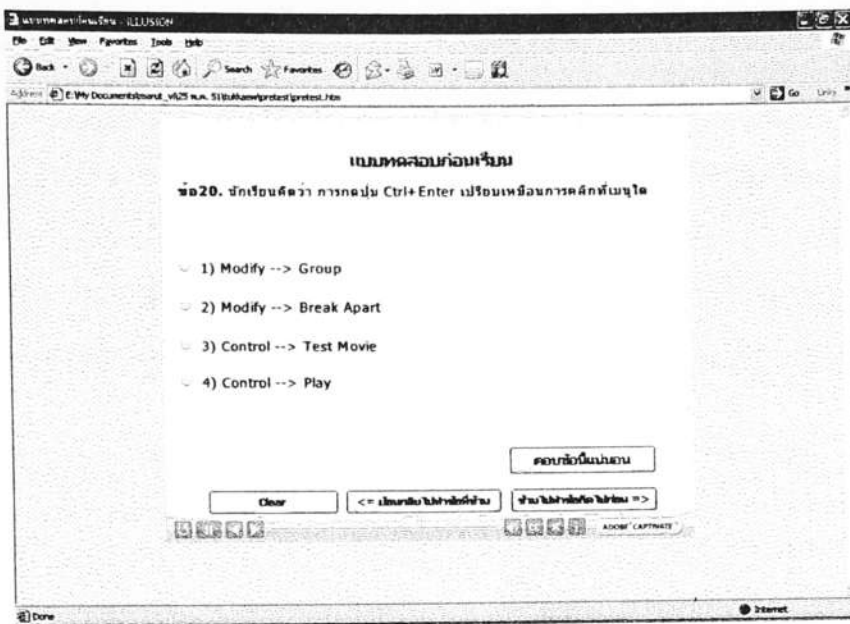




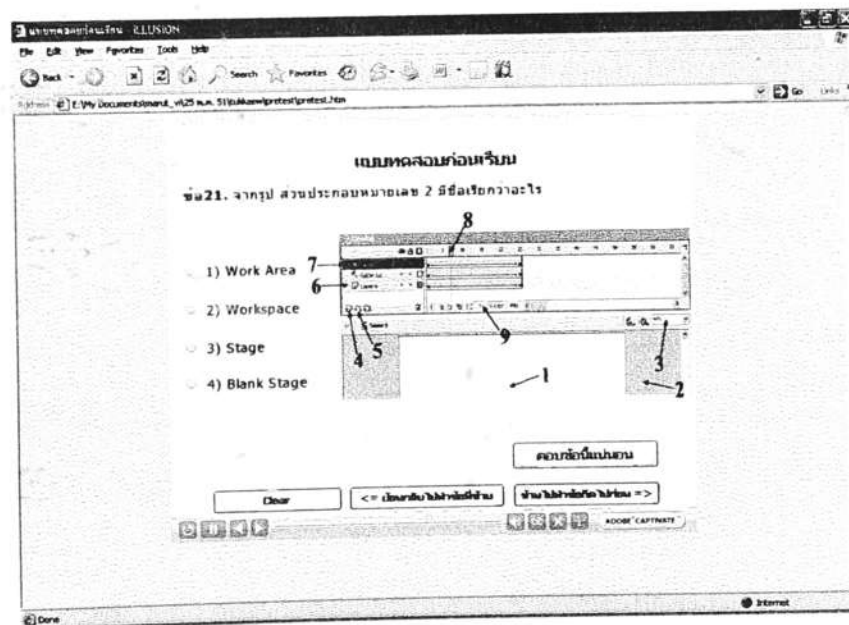
รูปที่ ง. 47 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 18



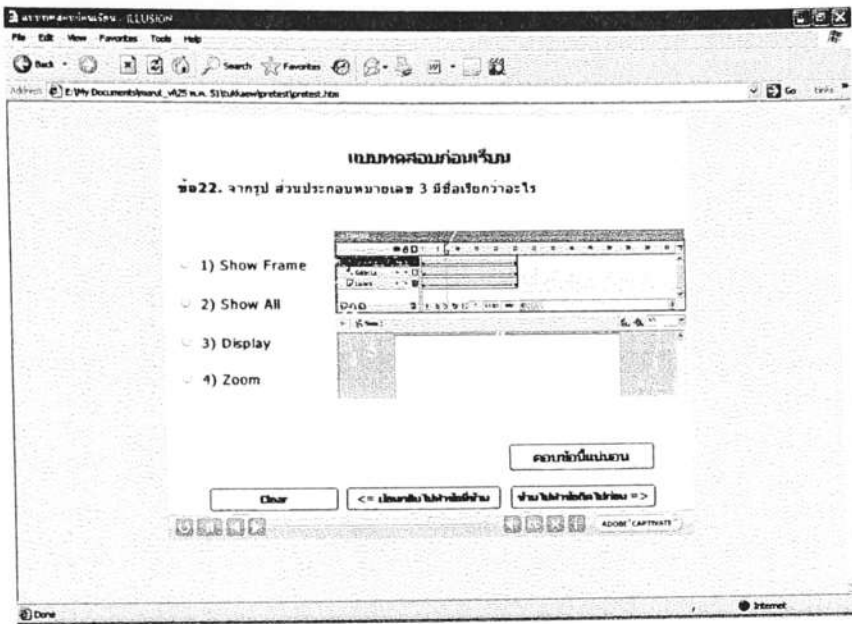
รูปที่ ง. 48 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 19



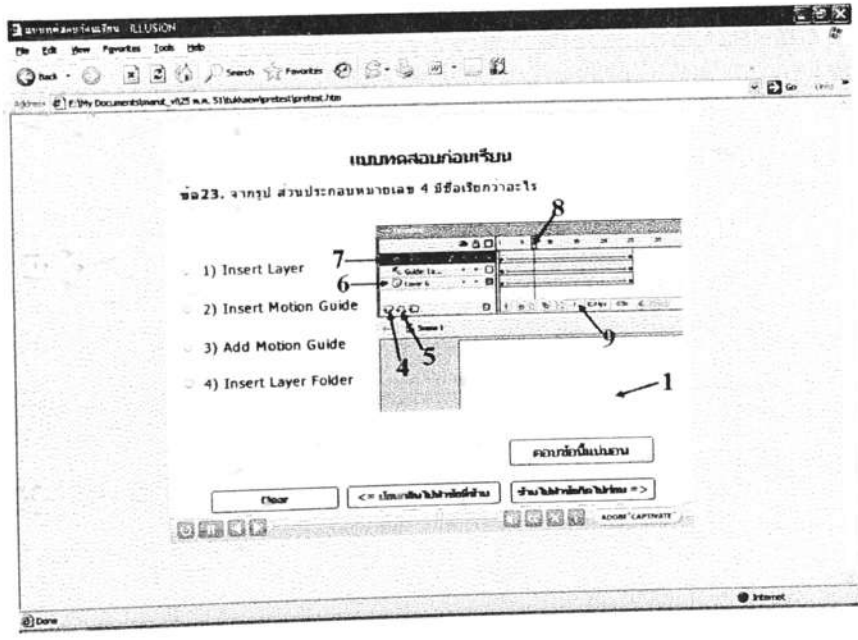
รูปที่ ง. 49 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 20



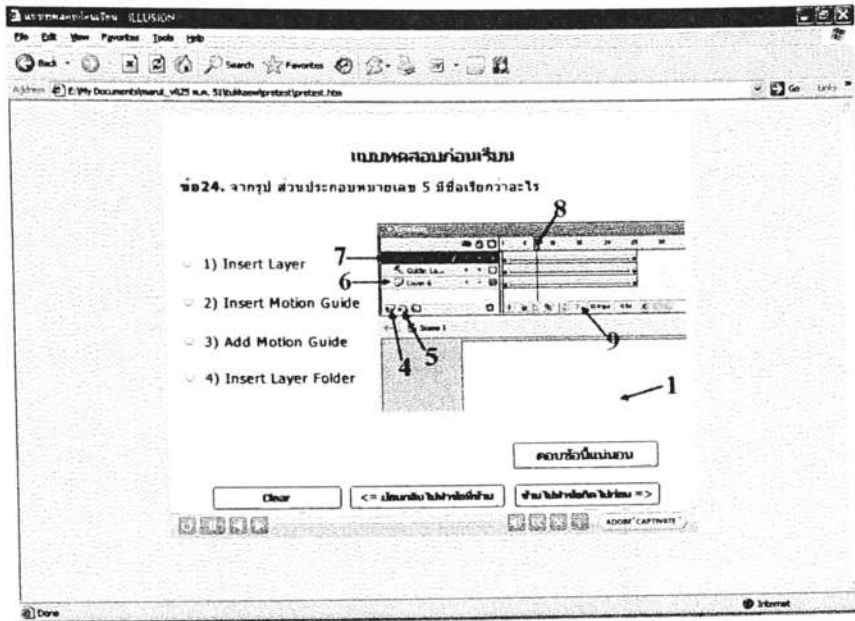
รูปที่ ง. 50 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 21



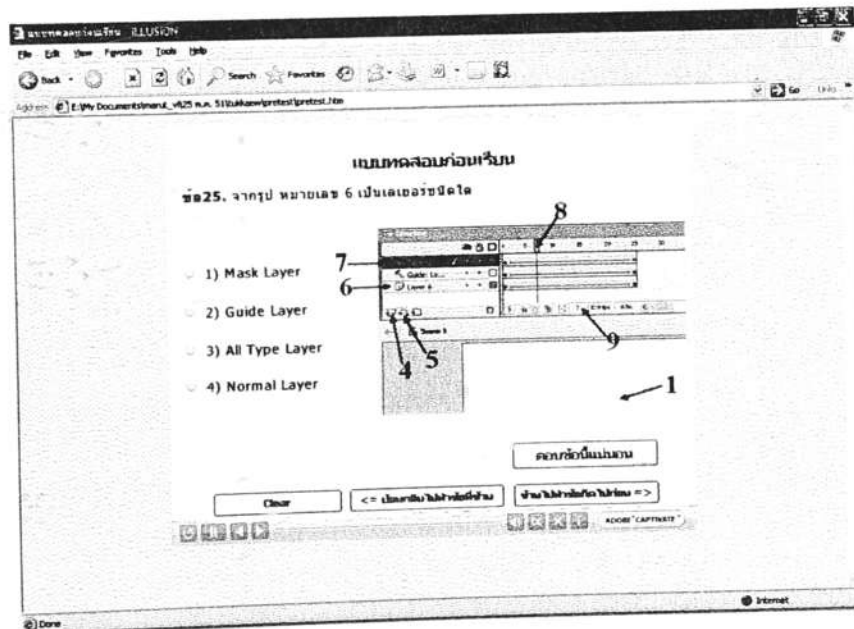
รูปที่ ง. 51 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 22



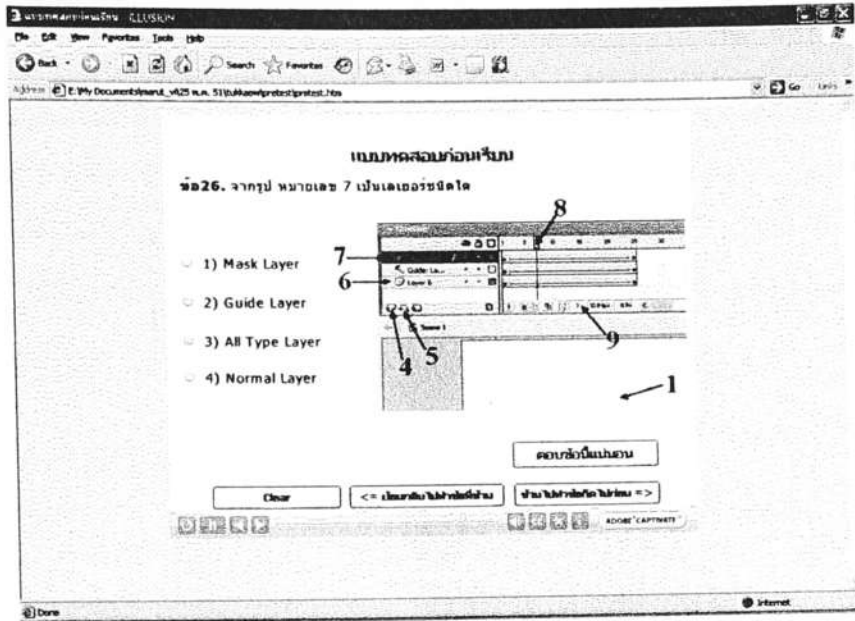
รูปที่ ง. 52 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 23



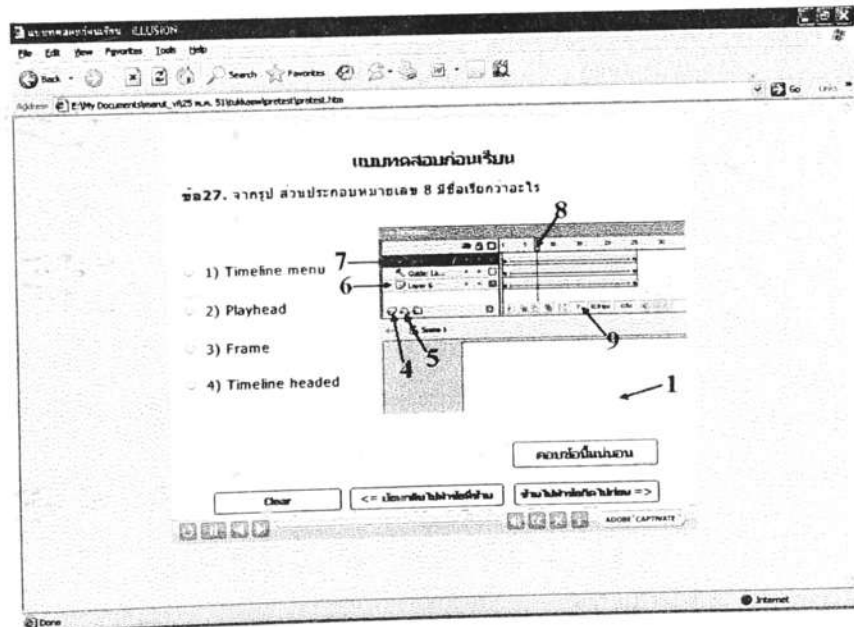
รูปที่ ง. 53 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 24



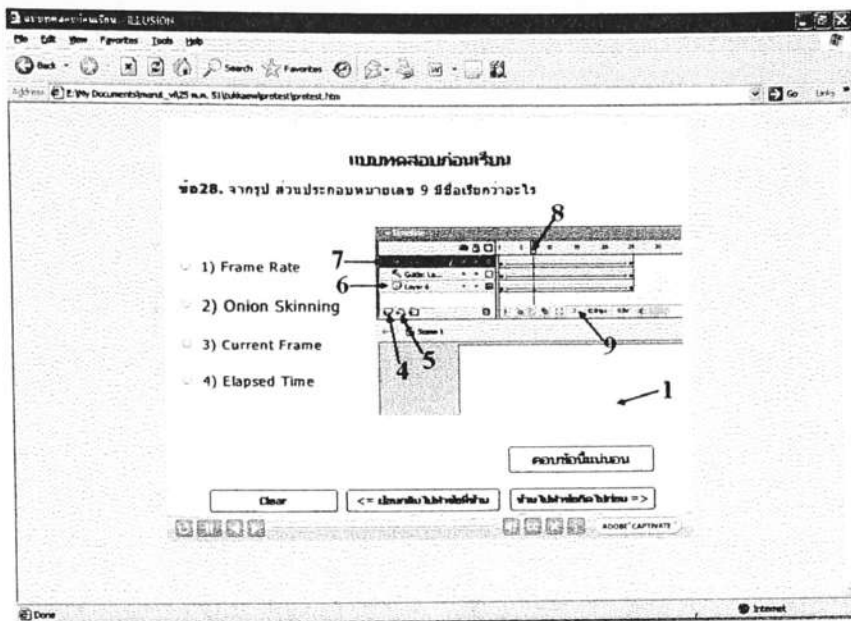
รูปที่ ง. 54 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 25



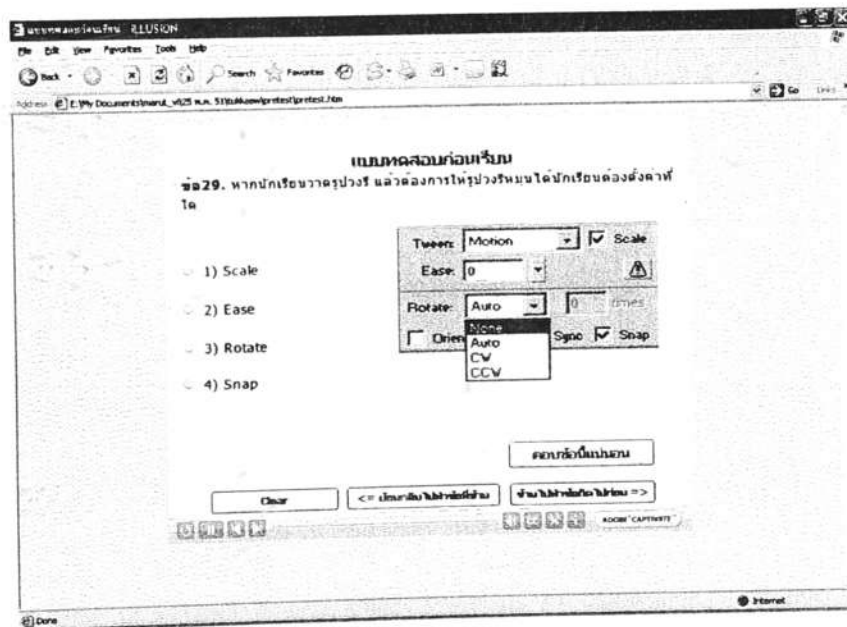
รูปที่ ง. 55 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 26



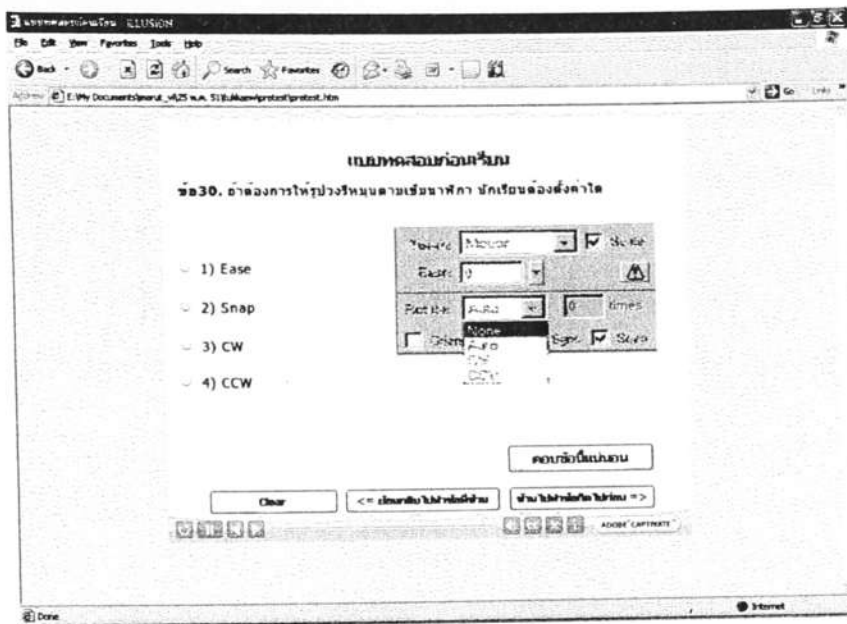
รูปที่ ง. 56 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 27



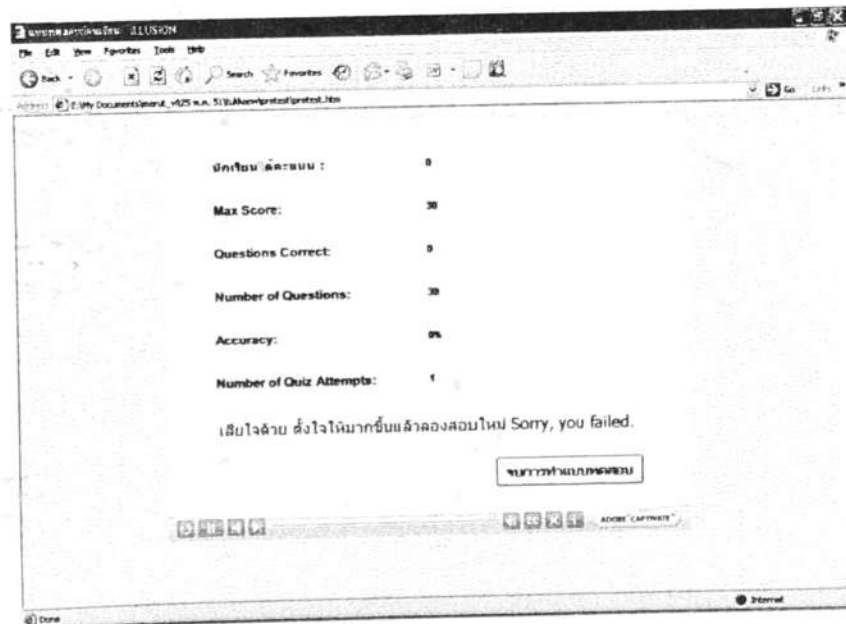
รูปที่ ง. 57 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 28



รูปที่ ง. 58 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 29



รูปที่ ง. 59 แสดงแบบทดสอบข้อที่ 30



รูปที่ ง. 60 แสดงสรุปคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ