

๐
341.33464
๐148 ก

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทางอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การถ่ายภาพ สำหรับบุคคลทั่วไป

สารนิพนธ์
ของ
อนิรุทธิ์ สติมัน



เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2542

(ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)

19 ม.ค. 2543

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทางอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การถ่ายภาพ สำหรับบุคคลทั่วไป

บทคัดย่อ

ของ

อนิรุทธิ์ สติมั่น

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2542

ในการทำสารนิพนธ์ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ สำหรับบุคคลทั่วไป โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 90/90

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพครั้งนี้ คือบุคคลที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ของวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 42 คน ซึ่งได้จากกลุ่มแบบเจาะจงจากสมาชิกที่ให้ความร่วมมือในการเข้าไปศึกษาบทเรียน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต
2. ศึกษา และวิเคราะห์เนื้อหา
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. รวบรวมข้อมูล และแบ่งเนื้อหาย่อย
5. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
6. เขียนแผนภูมิสายงาน (Flow Chart) ของบทเรียน
7. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
8. สลับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
9. ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และสื่อ ตรวจสอบ
10. ดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
11. วิเคราะห์ และอภิปรายผล

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ ตามเกณฑ์ 90/90 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 90.66/91.50

A DEVELOPMENT OF A COMPUTER MULTIMEDIA LESSON ON
INTERNET ON BASIC PHOTOGRAPHY FOR PUBLIC

AN ABSTRACT

BY

ANIRUT SATIMAN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master's of Education degree Educational Technology
At Srinakharinwirot University
February 1999

The objectives of this Master's Project were to a development and efficiency of a multimedia computer lesson on the internet on basic photography for public. By testing the efficiency of the lesson based on the criterion of 90/90

The samples, 42 person, were grouped by stratified simple purposive sampling method from the memberships of Chulalongkorn University network from The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University

In this study, there were eleven steps as followed:

1. indicated the lesson which use to development
2. studied and analyzed the lesson
3. indicated the objectives of the lesson
4. collected the data and devided the lesson into the small subjects
5. designed the exercises and the post test
6. wrote the flow chart of lesson
7. design of the multimedia computer lesson
8. create of the multimedia computer lesson
9. check of the lesson and the media by the experts
10. test of the efficiency of the multimedia computer lesson
11. analyzed the data and present efficiency result measurement

The efficiency result of multimedia computer lesson on the internet on basic photography. Based on the criterion 90/90.It is 90.66/91.50

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอนได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ รัศมีพรหม)

.....กรรมการ

(พันตรี ดร. บุญชู ใจซื่อกุล)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ รัศมีพรหม)

.....กรรมการ

(พันตรี ดร. บุญชู ใจซื่อกุล)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิลาศ เกื้อมี)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชำนาญ อินทรสุนานนท์)

ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาอนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุรัชย์ สิกขามันต์)

วันที่...๙...เดือน...๖...พ.ศ. ๒๕๖๒

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากท่านอาจารย์ 2 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ รัศมีพรหม เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และ พันตรี ดร.บุญชู ใจซื่อกุล เป็นกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำสารนิพนธ์ ให้แก่ผู้ศึกษาค้นคว้า ด้วยดีมาโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติมในการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์ที่ได้ให้การชี้แนะ และข้อแนะนำต่างๆ จากการสอบครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. กิตติพัฒน์ สีมานนท์ ซึ่งเป็นอาจารย์ประจำวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ชี้แนะข้อบกพร่อง และเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบคุณคุณประสิทธิ์ ศรีแก้วที่ได้ช่วยเหลือในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าในด้านต่างๆ ทุกๆ ด้าน และช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ตลอดจนคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยดีมาโดยตลอดมีส่วนให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือและคอยให้กำลังใจ ผู้ศึกษาค้นคว้ามาโดยตลอด

ผู้ศึกษาค้นคว้าขอมอบสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้การศึกษา อบรมสั่งสอนและช่วยเหลือผู้ศึกษาค้นคว้าประสบความสำเร็จในการศึกษาตราบเท่าทุกวันนี้

อนิรุทธิ์ สติมัน

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มา.....	4
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
การวิจัยและพัฒนา.....	7
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	9
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	18
อินเทอร์เน็ต.....	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต.....	41
การถ่ายภาพ.....	42
3 การดำเนินการพัฒนา	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	49
เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยและพัฒนา.....	47
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	50
การดำเนินการหาประสิทธิภาพ.....	51
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	55
ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1.....	55
ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2.....	57
ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย).....	59

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	60
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	60
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา.....	60
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	61
สรุปผลการวิจัย.....	61
อภิปรายผล.....	63
ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	65

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	
ตารางการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)	
และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	70
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน.....	71
แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ.....	81
แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	82
แบบสอบถาม.....	83
แบบกรอกคะแนนระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน.....	84
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	85
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และสื่อ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
เรื่อง การถ่ายภาพ.....	95
ประวัติของผู้ศึกษาค้นคว้า.....	96

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1. แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น.....	20
2. แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น.....	21
3. แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น.....	21
4. แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม.....	21
5. ตัวอย่างแผนภูมิสายงาน(Flow Chart) โปรแกรมที่ดำเนินไปโดยการทำแบบฝึกหัด.....	23

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1. ผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ครั้งที่ 2.....	58
2. ผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ครั้งที่ 3.....	59
3. แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ.....	70

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มา

ในยุคแห่งสังคมข่าวสารปัจจุบันการสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทวิทบาทและความสำคัญเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกันได้โดยง่ายและยิ่งขณะปัจจุบันเครือข่ายแทบทุกมุมโลกได้เชื่อมโยงกันอย่างทั่วถึงผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่งจึงสามารถติดต่อกับผู้ใช้ในอีกซีกโลกหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว (มัทจุพล อรุณสวัสดิ์. 2539 : 2) การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้มีความสำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันซึ่งเป็นยุคของข่าวสารข้อมูล การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อย่างมากผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกัน ก็ไม่ได้มีขนาดใหญ่เหมือนเมื่อก่อน แต่มีการเชื่อมโยงกันระหว่างประเทศ ระหว่างทวีปจนครอบคลุมเกือบทั่วโลกระบบเครือข่ายขนาดใหญ่รู้จักกันดีก็คือเครือข่าย อินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารกันมากกว่า 100 ประเทศในโลกถือได้ว่าเป็นแหล่งข้อมูลมหาศาลของผู้ใช้การที่ได้ติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากโดยเฉพาะทางด้านการศึกษาค้นคว้า (เฉลิม แซ่ฉั่น. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 5. 2536 : 289)

ยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ข้อมูลข่าวสารถือเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินกิจการงานด้านต่าง ๆ ผู้ใดที่มีโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลได้เร็วกว่าก็จะได้เปรียบผู้อื่น อินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมสารสนเทศจากทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกันจึงเป็นเสมือนดังชุมทรัพย์ข้อมูลข่าวสารที่คนส่วนใหญ่เริ่มหันมาให้ความสนใจในปัจจุบัน (ถนอมพร ตันพิพัฒน์. 2539 : 1)

อินเทอร์เน็ต คือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลกเป็นกระบวนการสื่อสารด้วยข้อมูลทางสาย(Online)ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิด ร่วมกับสายเคเบิลและผู้ใช้จำนวนมากอาศัย Software และเครื่องช่วยสื่อสารต่างๆ (พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2538 : 16) อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายของเครือข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกันเมื่อนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์เครือข่ายหนึ่งเชื่อมเข้าสู่อินเทอร์เน็ตเครือข่ายนั้นก็จะป็นอินเทอร์เน็ต และหากใครนำเครือข่ายอื่นมาเชื่อมอีกก็จะเข้าสู่อินเทอร์เน็ตและเป็นการขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย (ยีน ภู่วรรณ. 2539 : 79)

ระบบอินเทอร์เน็ต(Internet)นับว่าเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีผู้ใช้งานมากที่สุดในโลก โดยเฉพาะประเทศไทยได้มีหลายบริษัทและหน่วยงานราชการต่างๆ ให้ความสนใจและทำการศึกษาระบบเครือข่ายนี้เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เนื่องจากระบบอินเทอร์เน็ต เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สากล ที่มีการเชื่อมโยงกันทั่วทุกมุมโลก ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายนี้มหาศาลไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนสื่อสารข้อมูลระหว่างกันจากซีกโลกหนึ่งกับอีกซีกโลกหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว หรือการแลกเปลี่ยนทัศนคติกับผู้คนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกมากกว่า 10 ล้านคนหรือแม้แต่การสืบค้นหรือขนถ่ายแฟ้มข้อมูลจากแหล่งฐานข้อมูลต่างๆ ทั่วทุกมุมโลกได้อย่างน่าอัศจรรย์ อาจกล่าวได้ว่าในปัจจุบันนี้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลสากลที่มีขนาดใหญ่และจำนวนสมาชิกมากที่สุดในโลก เพราะปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ต ได้มีหน่วยงานหรือผู้คนที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบมากกว่า 10 ล้านคน (สาทิพย์ กองจันทรา. 2539 : 274)

เครือข่ายใยแมงมุม (World Wide Web) หรือ Web เป็นเครื่องมือในการให้บริการข้อมูลข่าวสารบนอินเทอร์เน็ต ที่เปิดมิติใหม่ในการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่น่าตื่นตาตื่นใจ และมีประโยชน์กว้างขวางทั้งต่อส่วนบุคคลและประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เนื่องจากเครื่องมือใช้ได้ ง่าย และได้ผนวกข้อดีของบริการข้อมูลแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) ลักษณะต่างๆ ไว้ในตัวเดียวกันเช่น การโอนย้ายไฟล์ (File Transfer Protocol หรือ FTP) การบริการข้อมูลระบบเมนูแบบโกเฟอร์ (Gopher) การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกล (Telnet) การโอนย้ายข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext Transfer Protocol) เป็นต้น นอกจากนี้ WWW ยังมีศักยภาพในการบริการข้อมูล ได้ไม่ใช่เพียงข้อความที่เป็นตัวอักษร (Text) เท่านั้น แต่ให้ข้อมูลที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้ด้วย (สมนึก ศิริโต. 2539 : 89)

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่เรียกว่าอินเทอร์เน็ต ได้ส่งผลกระทบถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)ในลักษณะที่ทำให้เกิดมิติใหม่ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)อย่างมีประสิทธิภาพควบคู่ไปกับการใช้อินเทอร์เน็ตในบริการที่เรียกว่าเครือข่ายใยแมงมุม (World Wide Web) การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่ จะสร้างปรากฏการณ์การ การปรับปรุงเรียนการสอน เพื่อสร้างผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม เป็นการนำเทคโนโลยีและวิธีการใหม่มาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน สามารถปรับปรุงรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนจากครูเป็นศูนย์กลาง มาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีจุดเด่นตรงที่ทำให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่น่าสนใจในรูปแบบของ อักษร เสียง ภาพนิ่ง การเคลื่อนไหว และภาพวิทัศน์ ซึ่งแตกต่างจากสื่อทางเดียวประเภท วิทัศน์ สไลด์เทป และแผ่นใส สามารถเรียนไปตามความสามารถที่ แตกต่างกันระหว่าง ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วและผู้เรียนที่เรียนได้ช้า ในขณะที่อินเทอร์เน็ตมีจุดเด่นของการเชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลต่างๆเป็นแหล่งข้อมูลที่มหาศาลไร้ขอบเขต การกำหนดขอบเขตของเนื้อหาบทเรียนไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาที่

เกี่ยวข้องทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2539 : 23-27)

ปัจจุบันนี้การถ่ายภาพเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของสังคมเรามากขึ้น เพราะเป็นการบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ เก็บไว้เป็นหลักฐานแทนหรือร่วมกับตัวอักษร การถ่ายภาพยังเป็นการแสดงออกและเป็นภาษาสากล ที่สามารถสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจในอารมณ์และความรู้สึกต่างๆ นอกจากนี้ยังบันทึกศิลปะวิทยาการจากโบราณถึงปัจจุบันได้ภาพที่ดีไม่จำเป็นจะต้องมีคำบรรยายเพราะภาพจะบอกถึงความรู้สึก ความคิด ศิลปะวัฒนธรรม และเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ ถึงแม้ว่าประชาชนมีวัฒนธรรมที่แตกต่างกันแต่ภาพสามารถที่จะบ่งบอกถึงทางด้านเชื้อชาติได้ ภาพถ่ายสามารถเข้าถึงกลุ่มบุคคลทุกระดับ ให้ทั้งข่าวสารและการศึกษา เราสามารถมองเห็นภาพถ่ายจากทั่วทุกมุมโลกได้โดยผ่านทางโทรทัศน์ นิตยสาร หรือหนังสือทำให้เราทราบถึงสิ่งที่ซ่อนเร้นอยู่ซึ่งจะถูกเปิดเผยออกมาโดยภาพถ่ายได้เป็นอย่างดี (พรณี ตั้งสัจยาชีพ. 2536 : 1) ภาพถ่าย ได้เข้ามามี อิทธิพลอย่างมากในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทั้งนี้เนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านการถ่ายภาพได้ก้าวหน้าไปอย่างมากมาย ในระยะไม่กี่สิบปีที่ผ่านมาได้โดยบริษัทผู้ผลิตกล้อง ได้พยายามออกแบบกล้องให้มีวิธีใช้ง่ายมีระบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติช่วยให้ภาพถ่ายได้ดีและง่ายขึ้น ประกอบกับวิวัฒนาการทางด้านฟิล์มและอุปกรณ์การถ่ายภาพก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วเราจึงเห็นภาพถ่ายมีปรากฏอยู่ทั่วไปทั้งในบ้านเรือน ตามท้องถนน ในสถานที่ทำงานโดยได้นำเอาภาพถ่ายมาใช้ประโยชน์ในวงการต่างๆ อย่างมากมาย เช่น ในวงการศึกษาสื่อมวลชนประเภทหนังสือพิมพ์ และสิ่งพิมพ์ต่างๆ ในวงการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ เป็นต้น (ณรงค์ สมพงษ์. 2533 : 9) ในทางการศึกษาเราทราบกันดีว่าภาพถ่ายเป็นสื่อ (Media) ชนิดหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดี ทั้งนี้เพราะสามารถเห็นสิ่งที่ถ่ายมาว่าคืออะไรดีกว่าที่จะบรรยายด้วยภาษาทั้งภาษาเขียนและถ้อยคำจนมีภาษิตกล่าวว่า “ภาพหนึ่งภาพดีกว่าคำพูดพันคำ”

(วารินทร์ รัชสีพรหม. 2529 :15)

สมาน เจริญการ (2531 : 21) ได้กล่าวถึงประโยชน์ทางการศึกษาของภาพถ่ายดังนี้ -

1. รูปถ่ายสามารถสร้างความเข้าใจและดึงดูดความสนใจให้กับผู้เรียนได้มาก
2. รูปภาพจะให้ข้อเท็จจริงรายละเอียดสิ่งที่อยู่ภายในและลึกลับ ทำให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจสิ่งนั้น ๆ ดีขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว
3. รูปภาพจะช่วยให้การเปลี่ยนเจตคติของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สามารถแก้ไขรอยประทับใจที่ผิด ๆ มาแต่เดิมได้
4. ในด้านการเรียนการสอนมักใช้รูปภาพเป็นสื่อในการนำเข้าสู่บทเรียน
5. เหตุการณ์หรือสถานที่ ๆ อยู่ห่างไกลนักเรียนก็สามารถนำมาให้นักเรียนเรียนรู้กันในชั้นเรียนได้

6. ภาพถ่ายสามารถบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตแล้วนำมาศึกษาในปัจจุบันและอนาคต

7. สิ่งเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว จนสายตาของเราไม่สามารถมองตามทันได้กล้องถ่ายภาพสามารถหยุดการเคลื่อนไหว นำภาพถ่ายมาศึกษารายละเอียด

8. การนำภาพถ่ายมาศึกษานั้นไม่มีการจำกัดเวลาใช้ได้ในทุกโอกาสที่ต้องการศึกษา และยังช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งนั้น ๆ ได้คงทนถาวรอีกด้วย

ในการถ่ายภาพนั้นผู้ถ่ายภาพนั้นจะต้องเข้าใจวิธีการและกระบวนการที่จะถ่ายภาพเพื่อให้ได้ภาพที่ดีและรู้จักใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (พรรณิ ตั้งสัตยาชีพ. 2536 : 6) ซึ่งในสภาวะการณ์ปัจจุบัน ผู้ที่สนใจในเรื่องของการถ่ายภาพขาดความเข้าใจ และวิธีการที่จะถ่ายภาพให้ได้ดี อันเนื่องมาจากการที่ไม่รู้จักแหล่งที่จะศึกษาหรือสถานที่ที่ให้ความรู้ อีกทั้งไม่มีเวลาในการศึกษาหาความรู้ตามสถานบริการวิชาการต่างๆ ที่มีอยู่ และแหล่งให้บริการความรู้ต่างๆ บางแห่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนรู้ที่สูง จึงทำให้เกิดปัญหาในการศึกษา เรื่องการถ่ายภาพ

จากสภาพดังที่กล่าวมาแล้วนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการที่จะทำการศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยใช้เนื้อหาเรื่อง การถ่ายภาพ มาเป็นเนื้อหาในการพัฒนา เนื่องจากการถ่ายภาพเป็นกิจกรรมที่สำคัญและเป็นกิจกรรมที่นิยมศึกษาและเรียนรู้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งในปัจจุบันการสื่อสารด้านข้อมูลข่าวสารผ่านทางอินเทอร์เน็ตกำลังเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางและแพร่หลายกับบุคคลทั่วไปในทุกสาขาอาชีพ การให้ความรู้เรื่องการถ่ายภาพ โดยการนำเนื้อหาเรื่อง การถ่ายภาพมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตจะสามารถลดข้อจำกัดในด้านการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้อย่างถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายจากการเรียนบทเรียน ซึ่งบทเรียนดังกล่าวจะสามารถแสดงภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบเนื้อหาของบทเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และการใช้อินเทอร์เน็ตเข้ามามีส่วนร่วมกับการพัฒนาบทเรียนด้วยนั้น จะสามารถช่วยลดข้อจำกัดในด้านการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์เผยแพร่ออกใช้ นอกจากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ยังเป็นการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาและวางแผนการสร้างเครือข่ายความรู้บนระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำข้อดีของอินเทอร์เน็ตในการเชื่อมโยงข้อมูลที่กว้างไกลไปสู่แหล่งสถาบันการศึกษาต่างๆ ที่มีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการถ่ายภาพในหลักสูตรต่างๆ ทุกๆ ระดับ ตลอดจนผู้ที่มีความสนใจทั่วไปได้ศึกษา เป็นการเผยแพร่ความรู้ด้านการศึกษาในรูปแบบใหม่ให้สอดคล้องเหมาะสมและทันต่อความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ความรู้เรื่องการถ่ายภาพ สำหรับบุคคลทั่วไปที่มีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อที่จะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ
3. ผลของการพัฒนาครั้งนี้จะได้รูปแบบการสร้างและการเผยแพร่เครือข่ายองค์ความรู้ในการให้บริการด้านวิชาการแบบใหม่แก่สถาบันการศึกษาและบุคคลที่สนใจอย่างกว้างขวาง

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. สารนิพนธ์นี้จัดทำขึ้นโดยมีขอบเขตมุ่งเฉพาะการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบมัลติมีเดียที่ใช้สำหรับการเรียนทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ ตามเกณฑ์ 90/90

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 250 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือ เข้าสู่เว็บไซต์ (Web Site) ของบทเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และศึกษาบทเรียนจนจบจำนวน 42 คน

3. เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต คือ เรื่อง การถ่ายภาพ ประกอบด้วยเนื้อหา

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

- กล้องถ่ายภาพ
- เลนส์ถ่ายภาพ
- อุปกรณ์ที่ใช้กับกล้องถ่ายภาพ
- ฟิล์มถ่ายภาพ
- หลักการถ่ายภาพ

2. เทคนิคการถ่ายภาพ

- เทคนิคการจัดองค์ประกอบของภาพถ่าย
- เทคนิคการถ่ายภาพเฉพาะอย่าง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาบทเรียน หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เนื้อหาการถ่ายภาพ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ สำหรับสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้ความร่วมมือที่เข้าศึกษาบทเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ต แล้วนำบทเรียนไปทดลองเพื่อปรับปรุงและพัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนให้ได้ตามเกณฑ์ 90/90

2. มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเอาสื่อที่เป็นตัวอักษร กราฟิก เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวมาสร้างเป็นสื่อร่วมกัน เพื่อใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านทางบริการข้อมูลสารสนเทศเครือข่ายใยแมงมุม World Wide Web (WWW) เพื่อใช้สำหรับการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านทางอินเทอร์เน็ต

4. การถ่ายภาพ หมายถึง เนื้อหาเรื่อง การถ่ายภาพ ประกอบด้วย

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

2. เทคนิคการถ่ายภาพ

5. บุคคลทั่วไป หมายถึง บุคคลทั่วไปที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือเข้าสู่เว็บไซต์ (Web Site) ของบทเรียนที่ได้จัดทำไว้ และสนใจในเรื่องการถ่ายภาพ

6. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยใช้เกณฑ์ 90/90

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต อย่างน้อยร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดทำได้จากแบบทดสอบภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต อย่างน้อยร้อยละ 90

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยและพัฒนาได้ศึกษาค้นคว้า เรียบเรียงและนำเสนอสาระสำคัญจากเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ โดยนำเสนอเนื้อหาแยกตามลำดับดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนา
2. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. อินเทอร์เน็ต
5. การถ่ายภาพ

1. การวิจัยและพัฒนา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการพัฒนาและการตรวจสอบของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาโดยผลิตภัณฑ์นี้จะไม่ได้หมายถึงเฉพาะตำรา พลิ้ม หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังความหมายรวมถึงวิธีการและโปรแกรมการศึกษา และจุดเน้นของการวิจัยและพัฒนา คือ การพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดระบบเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน

ขั้นตอนของ R&D จะอ้างอิงมาจาก R&D Cycle ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาแก้ปัญหา การพัฒนาผลิตภัณฑ์จะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบ โดยมีการทดสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของผลิตภัณฑ์ และทำการทดสอบหลายๆ ครั้ง จนกระทั่ง ผลการทดสอบภาคสนามชี้บ่งว่าผลิตภัณฑ์สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษา คือ การค้นหาความรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวกับพื้นฐาน (การวิจัยพื้นฐาน) หรือเกี่ยวกับการนำไปใช้ในการศึกษา (การวิจัยประยุกต์) มิได้เพียงเพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานของผู้วิจัยประยุกต์เท่านั้น จึงค่อนข้างยากที่จะนำผลิตภัณฑ์เหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน (Water R. Borg and Meredith Damien Gall. 1989 : 782)

หนทางที่จะช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัยและการใช้จริงในการศึกษา คือ R&D ซึ่งจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์และการทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า R&D เป็นการรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน

การวิจัยประยุกต์และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงไปในผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ผลิตขึ้น
(Water R. Borg and Meredith Damien Gall. 1989 : 782)

1.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยพัฒนา

1. การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ขั้นนี้ เป็นการกำหนดความต้องการ, การพิจารณาทบทวนงานเขียน, การศึกษา
งานวิจัย และการเขียนความสำคัญและที่มา
2. การวางแผน
ขั้นนี้จะระบุทักษะในการเรียน, การอธิบายวัตถุประสงค์และสิ่งสืบเนื่อง, การกำหนด
กิจกรรมการเรียนรู้ และสถิติที่ใช้ในการทดสอบ
3. การพัฒนาลักษณะของผลิตภัณฑ์ในเบื้องต้น
ขั้นนี้จะเตรียมการเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์, กระบวนการ และวิธีการประเมินผล
4. การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น
ขั้นนี้จะทำการทดสอบในโรงเรียน 1-3 โรงเรียน นักเรียน 6-12 คน เก็บข้อมูล
โดยการสัมภาษณ์, การสังเกต และการสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ผล
5. การปรับปรุงผลิตภัณฑ์
ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามคำแนะนำจากขั้นที่ 4
6. การทดสอบภาคสนาม
ขั้นนี้จะทำทดสอบในโรงเรียน 5-15 โรงเรียน นักเรียน 30-100 คน เก็บข้อมูล
ก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ ประเมินผลที่ได้กับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และเปรียบเทียบกับกลุ่ม
ควบคุมตามเหมาะสม
7. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์
ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามคำแนะนำจากขั้นที่ 6
8. การทดสอบการใช้ในภาคสนาม
ขั้นนี้จะทำการทดสอบในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน นักเรียน 40-200 คน เก็บข้อ
มูลโดยการสัมภาษณ์, การสังเกต และการสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ผล
9. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย
ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามคำแนะนำจากขั้นที่ 8
10. การเผยแพร่และการนำเสนอผล
ขั้นนี้จะจัดทำรายงานเพื่อเสนอต่อที่ประชุมและเผยแพร่ในวารสาร และควบคุมคุณ
ภาพของการเผยแพร่ (Water R. Borg and Meredith Damien Gall. 1989 : 784-785)

1.3 โอกาสในการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาในโครงการใหญ่ๆ อาจต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสามารถหาแหล่งเงินทุนสนับสนุนได้ไม่ยากนัก อย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักศึกษาอาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กก็ได้ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาเกมส์สำหรับใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนการวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียนการวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะ (Maturity) ของนักเรียน ถ้าวิจัยและพัฒนาเกมส์หรือกิจกรรมที่มีประสิทธิผลแล้ว ก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนทั่วไปได้ เป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่างใช้วัสดุต่างๆ ค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้เวลาไม่มากนัก

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากขึ้น เพราะ การวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษาและขั้นตอนที่ 7 เหมือนขั้นตอนเชิงประเมินผล (Evaluation Research) อีกด้วย การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเมืองไทยจึงไม่是一件ที่ยากเกินไปเพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานานหน่วยราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นล่ำเป็นสันและเป็นกิจลักษณะในทางการศึกษานั้นก็มีการเปิดสอนการวิจัยการศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการวิจัยการศึกษาของไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 84-85)

2. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทต่อสังคมมากขึ้นทุกวัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ทำให้มีการประยุกต์คอมพิวเตอร์ใช้ในงานด้านต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางงานหลายๆ อย่างสามารถทำบนคอมพิวเตอร์ได้งานที่ทำบนคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบันกำลังใช้เทคโนโลยีแบบหลายสื่อ หรือที่เรียกว่า มัลติมีเดีย ดังนั้นในการศึกษาเรื่องของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเราควรที่จะทราบความหมายของ มัลติมีเดีย ซึ่งได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

คำว่า มัลติมีเดีย คือ กระบวนการ หลายวิธีการ หลายรูปแบบ หลายวิธีทาง วิธีการศึกษาหลายรูปแบบ

(ราชบัณฑิตยสถาน.2530 : 941)

ยีน ภู่วรรณ (2538 : 159) ได้ให้ความหมายของ มัลติมีเดียว่า มัลติ แปลว่า หลากหลาย มีเดีย แปลว่า สื่อ มัลติมีเดีย จึงหมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูล ตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วีดิโอ และอื่นๆ อีกที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

คำว่า มัลติมีเดีย คือ การผสมผสาน อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และ ภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม (บุปผชาติ ทัพทิกธน์. 2538: 25)

มัลติมีเดีย คือ การรวมกันในระบบดิจิทัลที่สร้างขึ้นโดยการผสมผสานกันระหว่าง เสียง วีดิโอ ข้อความตัวอักษร กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว และการรวมกันทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันบนระบบคอมพิวเตอร์ (ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2539)

2000 นามแฝง (2539 : 24) ได้อธิบายว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น สร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอ งานที่เป็นข้อความ มีภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป สื่อที่จะเข้ามาร่วมในระบบมัลติมีเดียอาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียง ที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2536 : 74) ได้อธิบายว่า มัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อต่างๆ เช่น วีดิทัศน์ เสียง ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบ มาใช้งานแบบผสมผสานกันเพื่อให้คอมพิวเตอร์ สามารถทำงาน ค้นหาข้อมูล แสดงภาพวีดิทัศน์ และมีเสียงต่าง ๆ

นิธนา นุรารักษ์และสมบูรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539 : 251) อธิบายว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นการนำเสนอข้อมูลในลักษณะ Nonlinear และเพิ่มความสามารถขึ้นจากการนำเสนอข้อมูลในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิก และเสียงเท่านั้น มาเป็นการที่เราสามารถบรรจุข้อมูลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (Full-Motion Video) ภาพกราฟิกทั้งที่เป็นภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่าย เสียงพูด เสียงดนตรี

จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมด อาจสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการติดต่อสื่อสาร โดยใช้สื่อหลาย ๆ ชนิดในรูปแบบของข้อความ กราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว และเสียงในการนำเสนอ ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ

2.2 ประวัติของมัลติมีเดีย

เริ่มแรกเทคโนโลยีทางมัลติมีเดียได้ถูกนำมาใช้ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน สำหรับการเรียนการสอน การฝึกอบรม หรือที่เรียกกันว่า CBT (Computer-Based Training) เช่น การเรียนรู้ในการประกอบเครื่องจักร หรือขั้นตอนในการควบคุมเครื่องจักรทำงาน เป็นต้น

การนำ CBT มาใช้ในการฝึกอบรมจะก่อให้เกิดผลดีในแง่ของการลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ เมื่อเกิดความผิดพลาดในการทดลองกับเครื่องจักรจริงๆ รวมไปถึงค่าใช้จ่ายจากความ

เสียหายของเครื่องจักร นอกจากนี้การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางด้านการฝึกอบรมนี้ยังช่วยลดความน่าเบื่อหน่ายได้อีกด้วย

ต่อมาได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางมัลติมีเดียในด้านอื่นๆ โดยเฉพาะทางด้านการนำเสนอข้อมูลทางธุรกิจการนำเสนอข้อมูลด้วยภาพที่เหมือนกับแสดงบนจอทีวีต่อกับเสียงที่มีความชัดเจนสูง และสามารถแสดงเสียงเป็นแบบสเตอริโอแยกลำโพงได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้มากยิ่งขึ้นไปกว่านั้นถ้าระบบนั้นนำเสนอข้อมูลแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ก็ยิ่งตรงกับความต้องการของผู้ใช้โดยตรง ผู้ใช้สามารถค้นหารายละเอียดในสิ่งที่ตนอยากรู้ได้เฉพาะก็ได้

สำหรับในอนาคตมัลติมีเดีย อาจจะถูกนำไปใช้ในการจำลองสถานการณ์ พฤติกรรม อุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่มีความซับซ้อนมากๆ หรือเป็นแหล่งรวบรวมข่าวสารต่างๆ ทางด้านการสื่อสารอาจจะใช้ในการทำการประชุมทางโทรคมนาคม ผู้เข้าประชุมไม่จำเป็นต้องอยู่สถานที่เดียวกันแต่ก็สามารถเห็นหน้าและพูดคุยกันได้ตลอดจนสามารถนำเสนอข้อมูลผ่านทางคอมพิวเตอร์เพื่อเสนอแก่ที่ประชุมได้ (ภาคภูมิ ขรรค์วิไลกุล. 2538 : 37)

2.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียไม่ใช่เป็นเทคโนโลยีเดี่ยวๆที่สามารถทำงานได้เพียงลำพังแต่ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น เป็นการรวมเอาเทคโนโลยีหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการทำงานเทคโนโลยีต่างๆเหล่านั้นมีหลายประเภทซึ่ง มนชัย เทียนทอง (2540) ได้กล่าวไว้ได้แก่

1. เทคโนโลยีในการบันทึกข้อมูล

การทำงานของมัลติมีเดียประกอบไปด้วยภาพและเสียงการบันทึกภาพไว้ในคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่สิ้นเปลืองหน่วยความจำเป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการเก็บภาพขนาด 720 X 485 จุด ด้วยความละเอียดของภาพเป็น 22 บิตต่อจุด หมายความว่า การเก็บภาพเพียงภาพเดียวไว้จะต้องใช้เนื้อที่ของฮาร์ดดิสถึง 960,300 ไบท์ แต่ถ้าจะเก็บภาพเคลื่อนไหวประกอบด้วยภาพเป็นเฟรม อาจเป็น 30 เฟรมต่อวินาที หมายความว่า การเก็บภาพวิดีโอเพียงหนึ่งวินาทีลงในฮาร์ดดิสก็ต้องใช้เนื้อที่ฮาร์ดดิสก็มากกว่า 30 เมกกะไบท์ การบันทึกเสียงลงดิสก์นั้นกินเนื้อที่น้อยกว่า เช่น การบันทึกเสียงในระบบสเตอริโอลงดิสก์ในเวลาหนึ่งวินาทีใช้เนื้อที่ดิสก์เพียง 44 กิโลไบท์ แต่อย่างไรก็ตามในการทำงานจริง ผู้สร้างไม่ได้บันทึกภาพหรือเสียงไว้เพียงแค่วินาทีดังนั้นความจุของสื่อเก็บข้อมูลจึงเป็นข้อจำกัดในการพัฒนามัลติมีเดีย เพราะต้องการสื่อที่มีความสูงแต่ราคาย่อมสูงตาม การแก้ปัญหาของหน่วยเก็บข้อมูล ที่ต้องมีขนาดใหญ่และราคาถูกนั้น ได้แก้ไขด้วยการนำเทคโนโลยีของการบันทึกข้อมูลด้วยแสงเข้ามาใช้ (Optical Technology) ก็คือการพัฒนา CD-ROM ซึ่งกำลังมีบทบาทอย่างมากในระบบมัลติมีเดียในปัจจุบัน

2. เทคโนโลยีการย่อขนาดข้อมูล

การย่อข้อมูลที่มีประสิทธิภาพจะเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพราะถ้าเก็บภาพจากจอที่มีความละเอียด 1024 X 768 จุด โดยที่ไม่มีการย่อขนาดข้อมูล ก็จะใช้เนื้อที่ดิสก์มากกว่า 1 เมกะไบต์ ยิ่งถ้าเป็นการเก็บในลักษณะเป็นวิดีโอในหนึ่งวินาทีที่มีความเร็ว 30 เฟรม อาจใช้เนื้อที่มากกว่า 80 เมกะไบต์ ดังนั้นการย่อขนาดแฟ้มข้อมูล จึงมีความจำเป็นมากที่จะต้องมีการลดขนาดของข้อมูลให้ลดลงมากที่สุด โดยยังคงความสมบูรณ์ถูกต้องของเนื้อหาไว้ ในระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายการใช้มัลติมีเดียอาจไม่มีปัญหาเกี่ยวกับความจุของหน่วยเก็บข้อมูลเพราะในระบบนี้อาจมีหน่วยเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ แต่สิ่งที่ต้องคำนึงคือความสามารถของระบบ ในการที่จะขนส่งข้อมูลผ่านระบบสายเคเบิล เช่น ระบบสายเคเบิลที่เป็นลดขนาดข้อมูลมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการสื่อความหมายของมัลติมีเดียกับความพิวเตอร์ระบบใด ๆ ก็จะมีประสิทธิภาพตามไปด้วย

3. เทคโนโลยีไมโครคอมพิวเตอร์

การทำงานของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลในปริมาณมหาศาลกระบวนการย่อและขยายขนาดข้อมูลจะต้องเกิดอย่างรวดเร็วมากพอที่จะทำให้การติดต่อส่งข้อมูลระหว่างหน่วยความจำและอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่เกิดการหยุดชะงักหรือล่าช้าเพราะถ้าเกิดเหตุการณ์เช่นนี้จะทำให้การแสดงผลทั้งภาพและเสียงผิดพลาดไปจากที่เป็นจริง ในขณะที่เดียวกันการใช้ CD-ROM ในการเก็บข้อมูลถึงแม้จะเก็บได้ในปริมาณมากก็ตามแต่ข้อเสียของ CD-ROM ก็คือ ความเร็วซึ่งช้ากว่าฮาร์ดดิสก์มาก จึงมีปัญหาในการที่จะส่งข้อมูลให้กับหน่วยความจำ ที่ไม่เร็วพอ การใช้คอมพิวเตอร์ที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ 486 หรือ 586 จึงมีบทบาทสำคัญที่ทำให้การพัฒนาระบบมัลติมีเดียประสบความสำเร็จ

4. เทคโนโลยีจอภาพ

จอภาพที่เป็นสื่อแรกที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่เรียกกันว่าจอ VGA นั้นให้ความละเอียดในการแสดงผลเพียง 320 X 200 จุด ในปัจจุบันการพัฒนาจอ Super VGA สามารถทำให้ได้ความละเอียดของภาพได้ถึง 1,024 x 768 จุด และให้สีได้ถึง 16 ล้านสี ระบบมัลติมีเดียจะยิ่งสร้างความสนใจมากขึ้นเป็นทวีคูณ ถ้าเทคโนโลยีจอภาพคอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพได้คมชัดมากขึ้นและเป็นสีธรรมชาติมากขึ้น ถ้าเทคโนโลยีจอภาพของ HDTV พัฒนาได้สมบูรณ์ถึงระดับและมีการพัฒนาเป็นจอภาพ (Monitor) ของระบบคอมพิวเตอร์แล้ว ระบบมัลติมีเดียจะยิ่งน่าสนใจมากขึ้นนอกเหนือจากเทคโนโลยีจอภาพอื่นๆ ที่ได้พัฒนาในปัจจุบัน เช่น Touch-Screen Monitor

5. เทคโนโลยีอุปกรณ์ป้อนข้อมูล

การติดต่อกับคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้เดิมทำได้โดยการป้อนคำสั่งผ่านคีย์บอร์ดซึ่งเป็นอุปกรณ์มาตรฐานเพียงอย่างเดียวการพัฒนาเมาส์จอร์บบสัมผัสทำให้การติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างสะดวกและง่ายขึ้น

6. เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย

สิ่งที่ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้าไปมีบทบาทร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายได้แก่การติดต่อสื่อสารด้วยระบบ Electronics Mail ซึ่งเดิมเป็นการติดต่อที่เป็นลักษณะ Text Base เท่านั้นนับว่าเป็นการนำเอาสองเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกัน ทำให้การติดต่อสื่อสารในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำได้ทั้งที่เป็นภาพและเสียง การใช้งานระบบมัลติมีเดียจะเข้าหามวลชนมากขึ้นถ้าเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์พัฒนาถึงระดับ เนื่องจากสามารถกระจายได้หลายจุดในเวลาเดียวกัน

7. เทคโนโลยีซอฟต์แวร์

สิ่งที่ทำให้โลกของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นจริงขึ้นมาส่วนหนึ่งก็คือ การพัฒนาของซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และมีการใช้งานได้ง่ายขึ้นและประการสำคัญที่สุดก็คือความเหมาะสมกับเนื้อหาหรือข้อมูลที่จะนำเสนออีกทั้งยังจะต้องมีความอ่อนตัวในการประยุกต์เข้ากับส่วนอื่นๆ ของระบบปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตได้มีการตื่นตัวอย่างสูงในการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สำหรับการสร้างสรวงงานมัลติมีเดีย เนื่องจากผู้ที่เกี่ยวข้องได้เล็งเห็นถึงความเป็นธรรมชาติในการสื่อความหมายของระบบมัลติมีเดียและแนวโน้มของการพัฒนาต่อไป

8. เทคโนโลยีการสื่อความหมายข้อมูลนำเสนอและวิธีการ

สิ่งนี้นับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญในระดับต้นที่จะทำให้ระบบมัลติมีเดียสมบูรณ์ เพราะถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะพัฒนาเทคโนโลยีทุกๆ ด้านก็ตาม แต่ถ้าขาดข้อมูลนำเสนอที่ดีวิธีการนำเสนอที่ไม่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนไม่ได้พิจารณาถึงการใช้เทคโนโลยีการสื่อความหมายที่ดีแล้ว ระบบมัลติมีเดียที่ได้พัฒนานั้นก็จะไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ ผู้สร้างสรรค์ระบบมัลติมีเดียจึงควรจะต้องพิจารณาเทคโนโลยีด้านนี้ด้วยเป็นประการหลัก

2.4 องค์ประกอบของสื่อในมัลติมีเดีย

จากความหมายของ มัลติมีเดีย ที่กล่าวไปแล้วว่า เป็นการนำเอาสื่อหลาย ๆ สื่อเอามาผสมผสานกัน โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการให้ ซึ่งสื่อหลาย ๆ สื่อที่ประกอบรวมกันเป็นระบบมัลติมีเดีย นั้น สามารถจำแนกได้ดังนี้

1. ข้อความ (Text)

ตัวหนังสือและข้อความในระบบมัลติมีเดียจะมีลักษณะพิเศษกว่าปกติมาก คือ สามารถเลือกรูปแบบ (Font) และขนาดได้มากมาย นอกจากนี้ยังสามารถบังคับให้เคลื่อนที่ขยาย หดตัว แดกกระจาย หรือหมุนตัวได้อย่างง่ายดาย

2. เสียง (Sound)

เสียงเป็นพลังงานเกิดจากการสั่นสะเทือนของอากาศเป็นลักษณะที่มีความถี่วัดเป็นจำนวนรอบ หรือไซเคิลต่อวินาที เรียกว่า 1 เฮิรตซ์ (Hert, Hz) ความดังของเสียงวัดเป็นเดซิเบล (Decibel) เสียงในระบบมัลติมีเดีย เป็นสัญญาณดิจิทัล หมายความว่า ต้องนำเสียงมาเปลี่ยน

รูปจากสัญญาณแบบต่อเนื่องหรือที่เรียกว่าอนาล็อกให้เป็นแบบดิจิทัล โดยวิธีสุ่มเป็นช่วง ๆ แล้วเก็บค่าความแรงของสัญญาณเป็นตัวเลขเอาไว้ หลังจากนั้นจึงนำไปบันทึก หรือตัดต่อได้เหมือนข้อมูลปกติอัตรา การสุ่มเสียง เรียกว่า “Sampling rate” Sampling rate คือ จำนวนครั้งในการอ่านค่าสัญญาณเสียงต่อวินาที จำนวนบิตที่ใช้เก็บค่าสัญญาณแต่ละค่าที่ได้จากการสุ่มแต่ละครั้ง เรียกว่า sampling size การเปลี่ยนแปลงให้เป็นดิจิทัลมีหลายวิธี ตามมาตรฐาน Red Book Audio สำหรับบันทึกเสียงบนแผ่น CD ใช้วิธี Linear Pulse Code Modulation ส่วน CD-I (Compact Disc-Interactive) ซึ่งพัฒนาโดยฟิลิปส์ใช้วิธีการที่เรียกว่า Adaptive Delta Pulse Code Modulation (ADPCM) แฟ้มเสียง เสียงดิจิทัลที่บันทึกไว้ด้วยคอมพิวเตอร์ Macintosh นิยมใช้ชื่อแฟ้มที่ลงท้ายด้วย AIF หรือ SND ส่วนในระบบวินโดวส์จะลงท้ายด้วย WAV แฟ้มเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีสังเคราะห์ที่มีระบบมิดี (MIDI) จะลงท้ายด้วย MID (MIDI) ย่อมาจากคำว่า Musical Instrument Digital Interface เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี 1980 เพื่อให้เครื่องสังเคราะห์เสียงดนตรีจากผู้ผลิตหลายยี่ห้อสามารถติดต่อกันได้โดยส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายเคเบิล

3. ภาพ (Picture)

ภาพที่ใช้ในระบบมัลติมีเดียมี 2 ชนิด คือ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว

3.1 ภาพนิ่ง (Still Picture)

สามารถสร้างได้โดยใช้เครื่องสแกนภาพและนำมาเก็บไว้เป็นแฟ้มภาพหรือจะใช้โปรแกรมสำหรับเขียนภาพขึ้นมาได้ภาพประเภทลายเส้นเช่น กราฟ ภาพที่สร้างด้วยโปรแกรมประเภท CAD เช่น Auto CAD เป็นภาพที่เรียกว่า Vector Draw Graphics ซึ่งเป็นภาพชนิดเดียวกับที่โปรแกรมสร้างภาพ 3 มิติ ทั้งแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวสร้างขึ้นมามีแฟ้มเก็บภาพพวกนี้จะเก็บเป็นคำสั่งสำหรับให้เขียนภาพโดยการลากเส้นให้ได้ภาพตามต้องการรวมทั้งมีการให้สีและแสง

3.2 ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture)

ภาพเคลื่อนไหว เกิดจากการนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกัน ด้วยความเร็วมากพอที่สายตาไม่สามารถจับได้ และเห็นเป็นการเคลื่อนไหวต่อเนื่อง จำนวนภาพที่ใช้สำหรับทีวีทั่วไปคือ 30 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 ภาพเรียกว่า 1 เฟรม ถ้าต้องการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 นาที จะต้องส่งภาพแสดงบนจอ 1800 เฟรม เป็นภาพสีเต็มจอขนาด 680 x 480 pixel (1 pixel เท่ากับ 24 บิต) คือ 3 ไบท์จะต้องใช้ดิสก์ $640 \times 480 \times 3 = 921,600$ bytes ดังนั้น 1 นาที ต้องใช้ดิสก์ 1.62 Gbytes ซึ่งสิ้นเปลืองมาก ดังนั้นจึงมีการพยายามบีบอัดสัญญาณภาพวิดีโอให้ต้องการจำนวนไบท์น้อยลงมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณวิดีโอ (Video Compression) ที่รู้จักกันดีคือ “MPEG” MPEG เป็นมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณวิดีโอที่กำหนดโดย Moving Picture Expert Group (MPEG) ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียง ใช้วิธีการจับสัญญาณความแตกต่างระหว่างภาพก่อนหน้ากับภาพถัดไปเป็นหลัก แล้วมาประมวลผลตามขั้นตอน ทำให้ไม่ต้องเก็บข้อมูลใหม่ทั้งหมดส่วนใดที่เหมือนเดิมให้อาภาพเก่าที่เก็บไว้มาใช้ ข้อมูลภาพใหม่จะ

เป็นค่าแสดงความแตกต่างกับภาพก่อนหน้าเท่านั้น การบีบอัดและการขยายบิตให้เท่าเดิมของเทคนิคนี้ ทำด้วยความเร็วประมาณ 1.2-1.5 Mbps ทำให้ใช้บันทึกภาพยนตร์สีลงแผ่น CD ด้วยความเร็ว 30 ภาพต่อวินาที ระบบวิดีโอคอมเพรสชัน ทำให้สามารถใช้ CD บันทึกภาพทั้งเรื่องได้และทำให้นิยมนำมัลติมีเดียพีซีมาใช้ในการดูภาพยนตร์ ปัจจุบันเทคโนโลยีมัลติมีเดียได้พัฒนาไปมากมีการผสมผสานเทคนิคต่างๆ มากขึ้นจึงมีบริษัทพยายามเสี่ยงคำว่า มัลติมีเดียไปใช้คำอื่นแทน เช่น Digital Media (โดย Silicon Graphic Inc.), Audio Visual (AV) (โดย Apple)

2.5 อุปกรณ์สำหรับมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียนั้นเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันมีภาพเคลื่อนไหวมีเสียงบรรยายหรือเสียงดนตรีประกอบซึ่งสื่อที่จะเข้ามาร่วมในระบบมัลติมีเดียที่เป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียงจะต้องอาศัยอุปกรณ์ต่างๆ ไม่เพียงแต่เฉพาะคอมพิวเตอร์มาเป็นตัวควบคุมการทำงานแต่ยังรวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบไปด้วย

1. คอมพิวเตอร์ (Computer)

ใช้ประมวลผลและควบคุมและติดต่อแก้ไขข้อมูลรูปภาพเสียงต้องเป็นคอมพิวเตอร์ชนิดความเร็วสูง เช่น พวก RISC Workstation (SUN, Silicon Graphics, HP, IBM RS 6000, DEC station), Macintosh II CI ถ้าเป็นระดับพีซีจะมีมาตรฐานอันหนึ่งเรียกว่า MPC (Multimedia PC)

มาตรฐาน MPC คือมาตรฐานต่ำสุดของคอมพิวเตอร์ระดับพีซีที่สามารถใช้กับงานมัลติมีเดียได้มาตรฐานนี้กำหนดขึ้น โดยคณะกรรมการที่เป็นตัวแทนของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์มัลติมีเดียสำหรับพีซีเพื่อประกันว่าคอมพิวเตอร์ที่ได้มาตรฐานนี้สามารถเล่นซอฟต์แวร์มัลติมีเดียได้อย่างแน่นอน ซึ่งในระยะแรกกำหนดขึ้นมานานแล้วสมัยที่ CPU ยังราคาแพงอยู่มากมาตรฐานระยะนั้นปัจจุบันนี้เรียกว่า MPC level 1 ต่อมาเมื่อพีซีราคาถูกลงและผู้ใช้ต้องการคุณภาพของภาพและเสียงที่ดีขึ้นก็ได้กำหนดใหม่เป็นมาตรฐานขั้นต่ำที่สูงขึ้นกว่าเดิมและเรียกมาตรฐานอันนี้ว่า MPC level 2

MPC level 1 กำหนดไว้ว่าพีซีที่จะใช้กับงานมัลติมีเดียได้ ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. CPU 386 SX-16 ขึ้นไปหน่วยความจำหลักอย่างน้อยต้อง 2MB (8MB หรือมากกว่าสำหรับงานพัฒนามัลติมีเดีย)
2. ฮาร์ดดิสก์ต้องไม่ต่ำกว่า 30 MB
3. CD-ROM Drive แบบความเร็วปกติ (Normal Speed) คือ สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 150 KB/sec ความจุประมาณ 550 MB
4. การ์ด VGA video (4-bit, 16 สี)
5. การ์ดเสียง (Sampling rate) 22.05 kHz ลำโพง 1 คู่
6. ซอฟต์แวร์ Microsoft Windows ที่มี Multimedia Extension Package

MPC level 2 เพิ่มคุณสมบัติขั้นต่ำของพีซีจาก MPC level 1 ดังนี้ (คุณสมบัติอื่นนอกนั้นคงเดิม)

1. CPU ต้องเป็น 486 SX ขึ้นไป (ควรใช้ความเร็วอย่างต่ำ 25 Mhz)
2. ความจำหลักอย่างต่ำ 4 MB. ขึ้นไป
3. ฮาร์ดดิสก์อย่างต่ำ 160 MB.
4. การ์ดเสียงต้องเป็นแบบสเตอริโอ 16 บิต ใช้อัตราการสุ่มเสียง 44.1 Khz (CD-quality)
5. CD-ROM ต้องเป็นแบบ Double Velocity มีอัตราการส่งข้อมูล 300 kB/sec ความจุ MB 680 (12 cm disc) Access Time 450 msec

มาตรฐานนี้ใช้สำหรับผู้เล่นโปรแกรมสำเร็จรูปแบบมัลติมีเดียเท่านั้น ไม่ใช่ระบบคอมพิวเตอร์ที่จะใช้พัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียสำหรับผู้ชอบพัฒนางานฟรีเซนต์ หรืองาน CAI ควรใช้ CPU ขนาด 486 DX2-66 ใช้หน่วยความจำหลัก 16 MB ฮาร์ดดิสก์ขนาด 1 GB การ์ดวิดีโอควรเป็นแบบ SVGA 1024 x 1024, 256 Non interlace, Multisync ขนาด 17 นิ้ว ขึ้นไป

2. การ์ดเสียง (Sound Card)

ทำหน้าที่สร้างเสียงแบบสเตอริโอ ทั้งเสียงพูดและเสียงดนตรี โดยเล่นกลับจากสัญญาณที่บันทึกไว้หรือสร้างขึ้นใหม่สามารถบันทึกเสียงและเล่นกลับแบบสเตอริโอได้ การสร้างเสียงขึ้นใหม่จากข้อมูลที่กำหนดให้เรียกว่าการสังเคราะห์เสียงเสียงการ์ดพวกนี้สามารถสังเคราะห์เสียงเลียนแบบเครื่องดนตรีได้ทุกชนิด การ์ดที่มีคุณภาพสูงจะมีไอซีช่วยสังเคราะห์เสียงพูด (Voice Synthesizer) มีไอซีช่วยรู้จำเสียงพูด (Speech-Synthesizer) เมื่อประกอบกับซอฟต์แวร์จะสามารถเปลี่ยนข้อความเป็นเสียงพูดได้ ตัวอย่างการ์ดพวกนี้เช่น Sound Blaster Pro, Sound Blaster 16 หรือ 32 AWE, Sound Blaster 16 ASP Multi CD (Sony, Panasonic, Mitsumi)

3. วิดีโอการ์ด (Video Card)

ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณภาพวิดีโอให้สามารถแสดงบนจอคอมพิวเตอร์ได้ (จอภาพคอมพิวเตอร์แสดงภาพโดยตรงจากข้อมูลดิจิทัลที่อยู่บนวิดีโอแรมหน่วยความจำสำหรับเก็บภาพ) ในขณะที่สัญญาณอนาล็อกส่งเข้าจอภาพทีวีโดยไม่ต้องใช้หน่วยความจำแบบฮาร์ดดิสก์เพื่อทำการเล่นกลับมาดูได้ในภายหลังโดยไม่ต้องใช้เครื่องเล่นวิดีโอ ตัวอย่างวิดีโอการ์ดในท้องตลาด เช่น Video Blaster, ReelMagic, MPEG Master

4. จอภาพ (CRT Monitor)

ทำหน้าที่แสดงภาพสลับจอต้องมีความเร็วในการสแกนภาพและสร้างภาพสูงกว่าทีวีทั่วไป (ความถี่ทาง Horizontal & Vertical Sync สูงกว่าจำนวนเส้นต่อภาพมากกว่า) ไม่สะท้อนแสง (Nonglare) มีการกระจายรังสีต่ำ (Low Emission) ควรเป็นแบบ Non-Interlace เพื่อภาพจะได้ไม่สลายตา (แบบราคาถูกเป็นแบบ Interlace ซึ่งเป็นการสร้างภาพ ทำให้มีการกะพริบที่อาจสังเกตได้และเคืองตาเมื่อใช้ไปนานๆ) จอภาพ Workstation ควรใช้ขนาด 19 นิ้วขึ้นไป ส่วนพีซีควรใช้ 17 นิ้วขึ้นไป จอภาพรับสัญญาณภาพเป็นสี 3 สี คือ แดง เขียว และน้ำเงิน

(Red Green Blue) และ ทำการผสมสีเหล่านี้ตามความเข้มของสีทั้งสาม สามารถสร้างสีได้มากกว่า 16 ล้านสี

5. เครื่องขับซีดีรอม (CD-ROM Drive)

เป็นเครื่องสำหรับอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดีรอม สื่อในการเก็บข้อมูลที่ราคาต่อบิตามีข้อมูลทั่วไปดังนี้

แผ่นซีดี

- ขนาดใหญ่ผ่านศูนย์กลาง 12 ซม.
- ความหนา 1 มม.
- ความจุ 550 MB, 650 MB, 680 MB
- ความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูล 150 Kb/sec, 300 Kb/sec
- sec Time 350 msec, 450 msec
- Access Time 350 msec, 450 msec

ถ้าไม่ได้ใช้วิธีบีบอัดมาช่วย CD-ROM หนึ่งแผ่น สามารถบันทึกเสียงดนตรีได้นานประมาณ 74 นาที (CD-Digital Audio, High Quality Audio) สามารถบันทึกสัญญาณวีดิโอได้ประมาณ 90 นาที (ความเร็วภาพไม่ถึง 30 ภาพต่อวินาที)

2.6 ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้มัลติมีเดีย

ครรชิต มาลัยวงศ์.(2536 : 76) ได้อธิบายว่า มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆ เช่นวีดิทัศน์ เสียง ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบมาใช้งานแบบผสมผสานกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณค้นหาข้อมูล แสดงภาพวีดิทัศน์ และมีเสียงต่างๆ ความสามารถนี้ทำให้ระบบมัลติมีเดียมีประโยชน์มากสำหรับใช้ในงานต่างๆ เช่น

- งานสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ระบบมัลติมีเดียช่วยให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น มีสีสัน มีเสียง และมีภาพเคลื่อนไหวที่ถ่ายมาจากกล้องวีดิทัศน์ ซึ่งนับว่าดีกว่าระบบเดิมที่มีแต่ข้อความและคำถามให้ตอบเท่านั้น
- งานนำเสนอ (Presentation) ระบบมัลติมีเดียสามารถใช้เสนอเรื่องราวที่น่าสนใจต่าง ๆ เป็นภาพและเสียง เช่นใช้ในการเสนอสินค้า
- งานออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-Aided Design) โดยเฉพาะการออกแบบในลักษณะสามมิติ
- งานด้านดนตรี เป็นการใช้ระบบมัลติมีเดียในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เสียงดนตรีเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยหรือในการเรียนรู้

ถ้าหากพิจารณาในด้านสาขาวิชาการที่นำเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาใช้ จะพบว่ามีสาขาต่างๆ มากมายหลายสาขาทั้งทางด้านวิศวกรรม งานออกแบบ ด้านการแพทย์ ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านภาษา และคงจะมีเพิ่มเติมอีกมากมายหลายสาขา เมื่อมีผู้สนใจเพิ่มมากขึ้น

ไบรอันโจนส์ สรุปว่า มัลติมีเดียมีส่วนช่วยงานด้านการศึกษายุ่งสามลักษณะ คือ

1. ช่วยปรับปรุงช่องทางสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ช่วยในการถ่ายทอดความรู้
3. ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความให้มีภาพและเสียงในรูปลักษณะต่างๆ

3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1 มัลติมีเดียกับการเรียนการสอน

มัลติมีเดียสามารถเชื่อมทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน คือ ให้โอกาสผู้ใช้บทเรียนในการได้ทดลองฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียนในสภาพแวดล้อมที่เรียนด้วยความรู้สึกสบายใจ มัลติมีเดียช่วยเปลี่ยนผู้ใช้บทเรียน จากสภาพการเรียนรู้ในเชิงรับ (Passive) มาเป็นเชิงรุก (Active) การใช้มัลติมีเดีย ในการเรียนการสอนช่วยเพิ่มพูนการเรียนรู้ ช่วยจำลองสถานการณ์ ช่วยพัฒนาทักษะการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้มัลติมีเดียในสถานการณ์จำลองมีข้อดีหลายประการ เช่น ในวิชาเคมี ผู้ใช้บทเรียนสามารถศึกษาปฏิกิริยาทางเคมีที่อาจเป็นอันตรายได้โดยปลอดภัยปราศจากอันตราย หรือสามารถประหยัดรายจ่าย เมื่อมีการศึกษาที่ต้องใช้สารเคมีและวัสดุที่ราคาแพง หรือลดปริมาณสารอันตรายที่เป็นผลผลิตจากปฏิกิริยา ทั้งนี้เนื่องจากมัลติมีเดียให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในสภาพที่ปราศจากอันตรายต่อ ตัวผู้ใช้บทเรียน ผู้สอนเองก็จะมีเวลาให้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้มากขึ้น และผู้ใช้บทเรียนก็จะได้รับแรงกระตุ้นให้เตรียมตัวสำหรับการปฏิบัติจริงเป็นการสร้างแรงจูงใจในการศึกษาวิชาเคมี (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538 : 30)

3.2 โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถทำได้ 2 วิธี คือ วิธีเขียนและพัฒนาโปรแกรมจากภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งวิธีการนี้จะต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรม และวิธีใช้โปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพจน์บทเรียน (Authoring System) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ออกแบบขึ้นมาสำหรับใช้งานด้านการเรียนการสอนและการฝึกอบรมโดยเฉพาะ เช่น โปรแกรม Authorware Professional, Multimedia ToolBook, Visual Basic เป็นต้น และในประเทศไทยก็มีการพัฒนา โปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพจน์บทเรียนบทเรียน เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ขึ้นมาแล้วเพื่อความสะดวกในเรื่องของภาษา เช่น โปรแกรม ไทยทัศน์, ไทยโซว์, จุฬาชีเอโอ เป็นต้น

โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแต่ละโปรแกรมอาจสนองความต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ในระดับหนึ่งเพราะแต่ละโปรแกรมมีศักยภาพและเงื่อนไขทางด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์และทางด้านการใช้สร้างบทเรียนที่แตกต่างกันโดยทั่วไป

โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมี 2 โปรแกรม คือ Multimedia ToolBook และ Authorware Professional

3.3 การพิจารณาเลือกซอฟต์แวร์เพื่อสร้างงานด้านมัลติมีเดีย

มนชัย เทียนทอง (2540 : 27-28) ได้กล่าวถึง สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการเลือกซอฟต์แวร์เพื่อสร้างสรรค์งานด้านมัลติมีเดีย ซึ่งมีดังนี้

1. ความง่ายในการใช้งาน เป็นเหตุผลง่าย ๆ ที่ว่าโปรแกรมยิ่งใช้งานง่าย เวลาที่จะใช้ในการเรียนรู้ก็สั้นลง ในขณะที่เดียวกันองค์กรก็สามารถที่จะพัฒนาบุคลากรขึ้นมารองรับได้โดยง่าย โดยไม่จำเป็นต้องเป็นโปรแกรมเมอร์เสมอไป โปรแกรมที่ดีจะต้องมีคู่มือการใช้งาน Tutorial ที่ชัดเจน มีเมนูหรือคำสั่งที่ใช้งานได้ง่าย

2. ความสามารถในการนำเสนองาน หลังจากสร้างแอปพลิเคชันออกมาแล้วความสามารถในการแสดงผลของโปรแกรม เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ โปรแกรมที่ดีควรจะต้องสามารถแสดงผลในลักษณะที่เป็น WYSIWYG (What You See It What You Get) มีตัวอักษรและภาพให้ใช้งานมาก การสร้างโปรแกรมที่มีการติดต่อกับผู้ใช้ในลักษณะ GUI (Graphics User Interface) ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การใช้งานของ End User เป็นไปโดยง่าย ไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนรู้ การสร้างโปรแกรมภายใต้ MicroSoft Windows ซึ่งสนับสนุนความสามารถนี้อยู่แล้ว จึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้ามไป

3. ความสามารถในการติดต่อกับผู้ใช้ โปรแกรมที่ดีจะต้องสามารถติดต่อกับผู้ใช้ได้หลายวิธี เช่น Text Entry Push Buttons , Click/Touch Area , Key Press , Pull-down Menu หรืออื่น ๆ โดยเฉพาะการสร้างแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน การฝึกอบรม การเสนอข่าวสาร แอปพลิเคชันที่ดีจะต้องมีการติดต่อกับผู้ใช้ที่มีประสิทธิภาพ

4. ความสามารถในการใช้ตัวแปรและฟังก์ชันในการคำนวณและประมวลผลการที่ทำงานของผู้ใช้ รวมทั้งมีการโต้ตอบกับผู้ใช้โดยมีความสัมพันธ์กับการทำงาน ทำให้สามารถเก็บข้อมูลในการใช้โปรแกรมของผู้ใช้ เพื่อนำมาประเมินผล อย่างเช่นการหลังการประเมินผลด้วยโปรแกรม เป็นต้นนอกจากนี้อาจสร้างโปรแกรมในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้เองว่าต้องการเรียนรู้หรือค้นหาข้อมูลจากเรื่องใด โดยไม่ต้องเริ่มที่จุดเดียวกัน ในกรณีความรู้พื้นฐานของผู้ใช้แต่ละคนแตกต่างกัน

5. ความสามารถในการใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ โปรแกรมเพียงตัวเดียวอาจไม่มีคุณสมบัติพร้อมทุกอย่าง ดังนั้นความสามารถในการทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นหรือใช้ข้อมูลร่วมกันจึงมีความจำเป็นไม่ว่าเป็นการใช้ภาพหรือข้อมูลที่นำมาจากโปรแกรมอื่นภาพเสียง Animation , Movies หรือโปรแกรมน้อยที่ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องพัฒนาใหม่ ทำให้การทำงานสะดวกขึ้น

6. ความสามารถที่เป็นมัลติมีเดีย โปรแกรมควรมีความสามารถในลักษณะมัลติมีเดียเพื่อที่จะใช้สิ่งต่าง ๆ เช่น จากวิดีโอ เลเซอร์ดิสก์ CD เครื่องเล่นเทป ฯลฯ

7. ความสามารถในการทำงานเอกสารประกอบโปรแกรม การทำเอกสารประกอบโปรแกรม เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการสร้างสรรค์และการพัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์ เพราะจะต้องมีการแก้ไขภายหลัง หรือบำรุงรักษาโปรแกรมเป็นระยะ โปรแกรมบางตัวจะมีการทำเอกสารประกอบโปรแกรม ให้โดยอัตโนมัติจึงลดภาระผู้พัฒนาโปรแกรมอย่างมาก

8. ความสามารถในการส่งแอปพลิเคชันที่เสร็จแล้วให้ผู้ใช้ เป็นสิ่งที่น่าพิจารณาการทำโปรแกรมในลักษณะที่ต้องมีการกระจายไปยังผู้ใช้จำนวนมาก ทำอย่างไรจึงจะทำได้สะดวกการทำโปรแกรมในลักษณะมัลติมีเดียปัจจุบัน ทำให้สามารถบันทึกโปรแกรมลงสื่อต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางไม่ว่าเป็นฟลอปปีดิสก์ ฮาร์ดดิสก์ CD-ROMs การจัดเตรียมแอปพลิเคชันเพื่อบันทึกลงสื่อจะต้องง่ายและสะดวก

9. ความสามารถในการนำแอปพลิเคชันไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ว่าใช้ได้กว้างขวางเพียงใดรองรับการทำงานของเครื่องรุ่นใดบ้าง

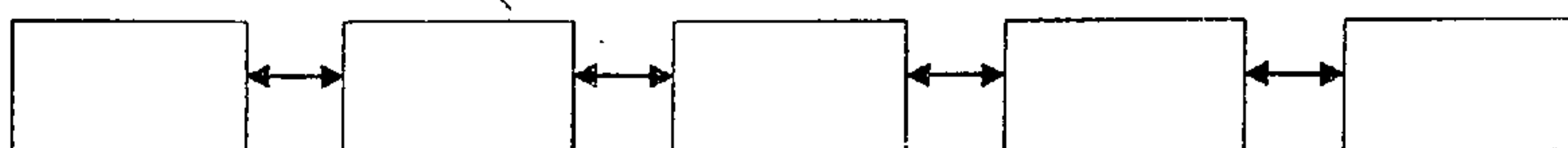
3.4 การพัฒนางานมัลติมีเดีย

การพัฒนางานมัลติมีเดีย เป็นงานที่มีความละเอียดอ่อน ควรจัดทำเป็นลำดับขั้น บางขั้นจะต้องดำเนินการให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนขั้นอื่นๆ และบางขั้นก็อาจข้ามไปได้ หรือรวมกับขั้นอื่น ลำดับขั้นพื้นฐานในการพัฒนางานมัลติมีเดียประกอบด้วยขั้นดังนี้ คือ

1. ขั้นกระบวนการทางความคิด (Idea Processing) เมื่อเกิดประกายความคิดและความต้องการที่จะสร้างงานมัลติมีเดียด้วยความเชื่อที่ว่าเสียงดนตรี ภาพสวยงาม ภาพวีดิทัศน์จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียน ผู้ชม หรือผู้ใช้ สนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคิดต่อไปถึงเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์ และวัตถุประสงค์ที่ต้องใช้ในงานศิลป์ อาทิ แถบวีดิทัศน์ เสียงดนตรี เอกสาร รูปตราสัญลักษณ์ ว่ามีและมีเพียงพอหรือไม่ สื่อที่จะใช้เก็บคืออะไร จะต้องเก็บข้อมูลข่าวสารมากน้อยเพียงใด อุปกรณ์ที่ผู้ใช้มีอยู่มีอะไรบ้าง ความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สามารถทำได้โดยลำพังคนเดียวหรือไม่ มีใครที่จะให้ความช่วยเหลือได้บ้างซอฟต์แวร์สำหรับประพันธ์มัลติมีเดียที่มีใช้อยู่คืออะไรมีเวลาเพียงใดมีงบประมาณอยู่เท่าใด

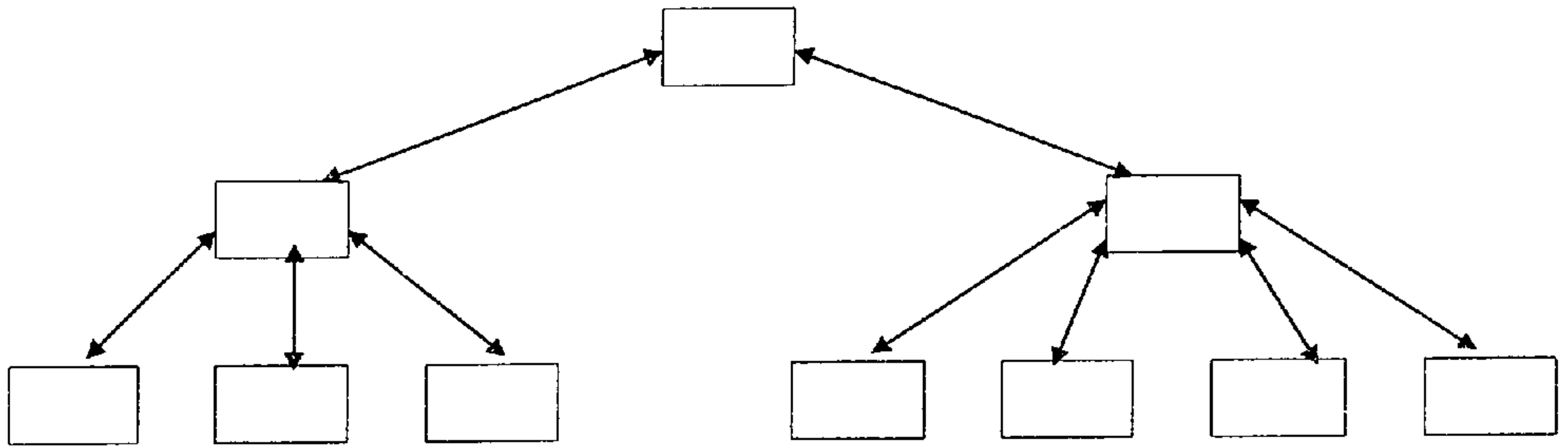
2. ขั้นกระบวนการวางแผน (Planning) เป็นการออกแบบโครงสร้างเส้นทาง เมื่อมีการสร้างผังโครงสร้างของงานจะทำให้ได้สารบัญเรื่อง และรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้การจัดวางผังโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบ ดังนี้

2.1 แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปกรอบหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปอีกสารสนเทศหนึ่ง ดังภาพที่ 1



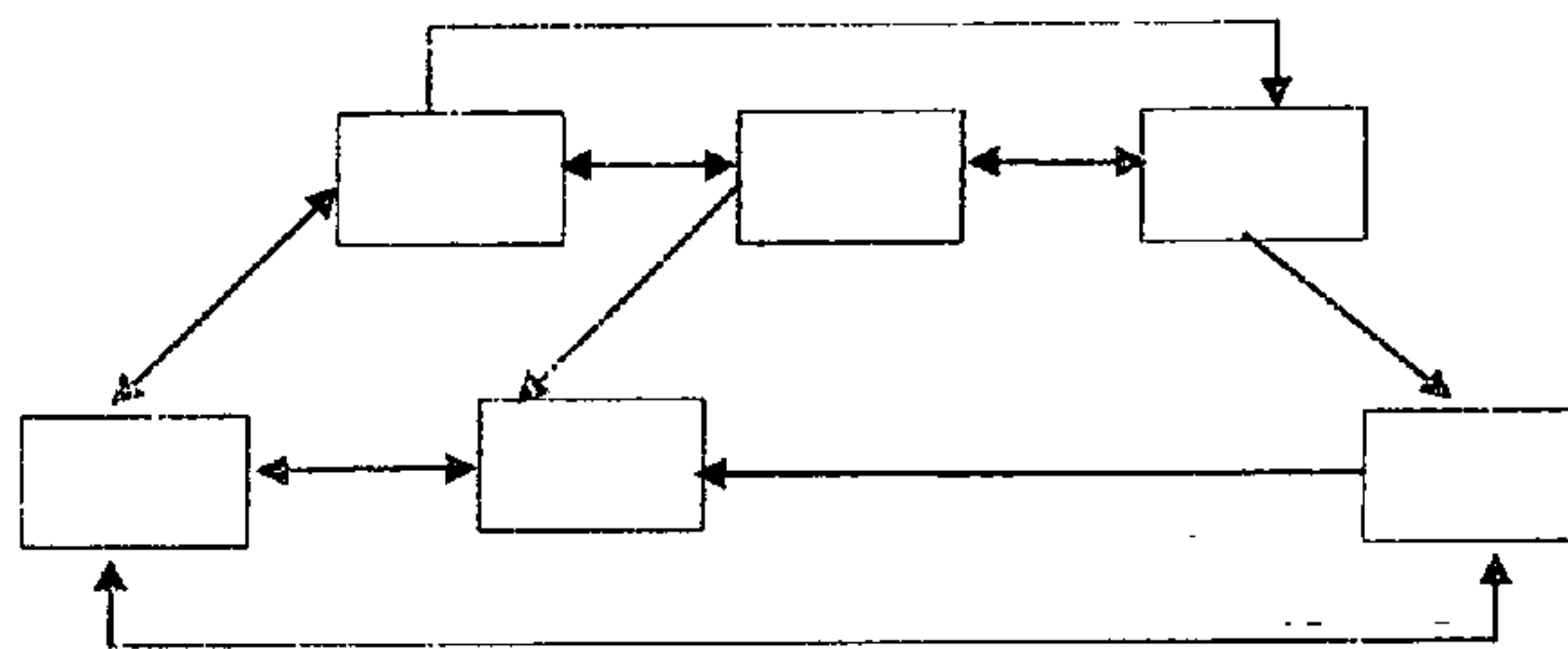
ภาพที่ 1 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

2.2 แบบลำดับชั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะผังดังแสดงในภาพที่ 2



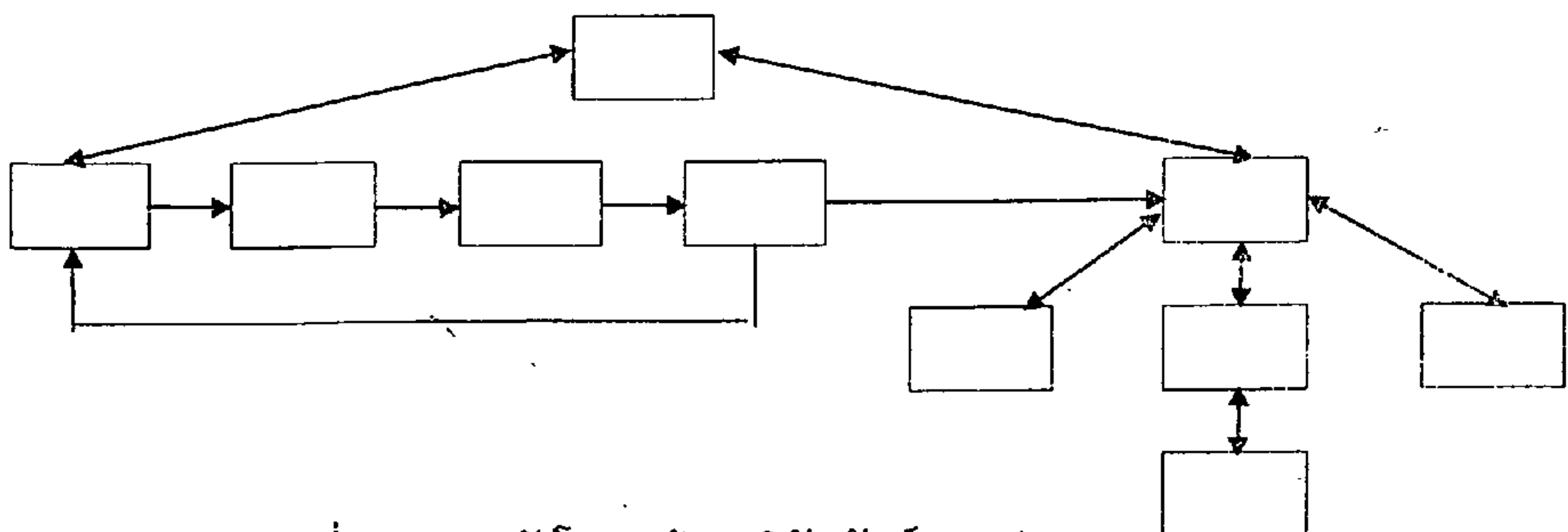
ภาพที่ 2 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น

2.3 แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่าง ๆ อย่างอิสระ ไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง มีลักษณะผังดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น

2.4 แบบประสม (Composite) ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่าง ๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา มีลักษณะผังดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม

3. **ขั้นการผลิต (Production)** ก่อนเริ่มลงมือในโครงการมัลติมีเดียควรจะต้องตรวจสอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้พัฒนางานทบทวนการจัดการและการบริหารในด้านต่างๆ ต่อไปนี้ เช่น เวลาและความคิดที่จะทุ่มเทให้กับงาน ขนาดของ CPU RAM และจอภาพที่จะจัดหาได้มีพื้นที่เก็บงานบนฮาร์ดดิสก์เพียงพอ มีระบบการสำรองไฟล์สำคัญไว้ มีระบบการตั้งชื่อไฟล์ที่ใช้งาน และการจัดการแหล่งข้อมูลเอกสารมีซอฟต์แวร์ประพันธ์บทเรียนล่าสุดมีโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ มีเส้นทางและการติดต่อสื่อสารข้อมูลกับผู้ใช้ มีสถานที่สำหรับงานด้านบริหาร และการจัดการงบประมาณและการประชุมมีผู้เชี่ยวชาญที่จะช่วยเหลือในแต่ละขั้นตอนเป็นต้น
(บุปผชาติ ทวีภรณ์. 2538 : 33-35)

3.5 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง (2540 : 27-28) ได้อธิบายถึง การพัฒนาบทเรียนช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สามารถกำหนดเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นไปตรงวัตถุประสงค์และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ การกำหนดเป้าหมาย การพัฒนาบทเรียน จะต้องพิจารณาดังนี้

1. หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม
2. วัตถุประสงค์ที่ต้องการ
3. ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย
4. ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

2. การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนนี้นับว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดียบรรลุตามวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นโปรแกรมนำเสนอต่อไป ในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

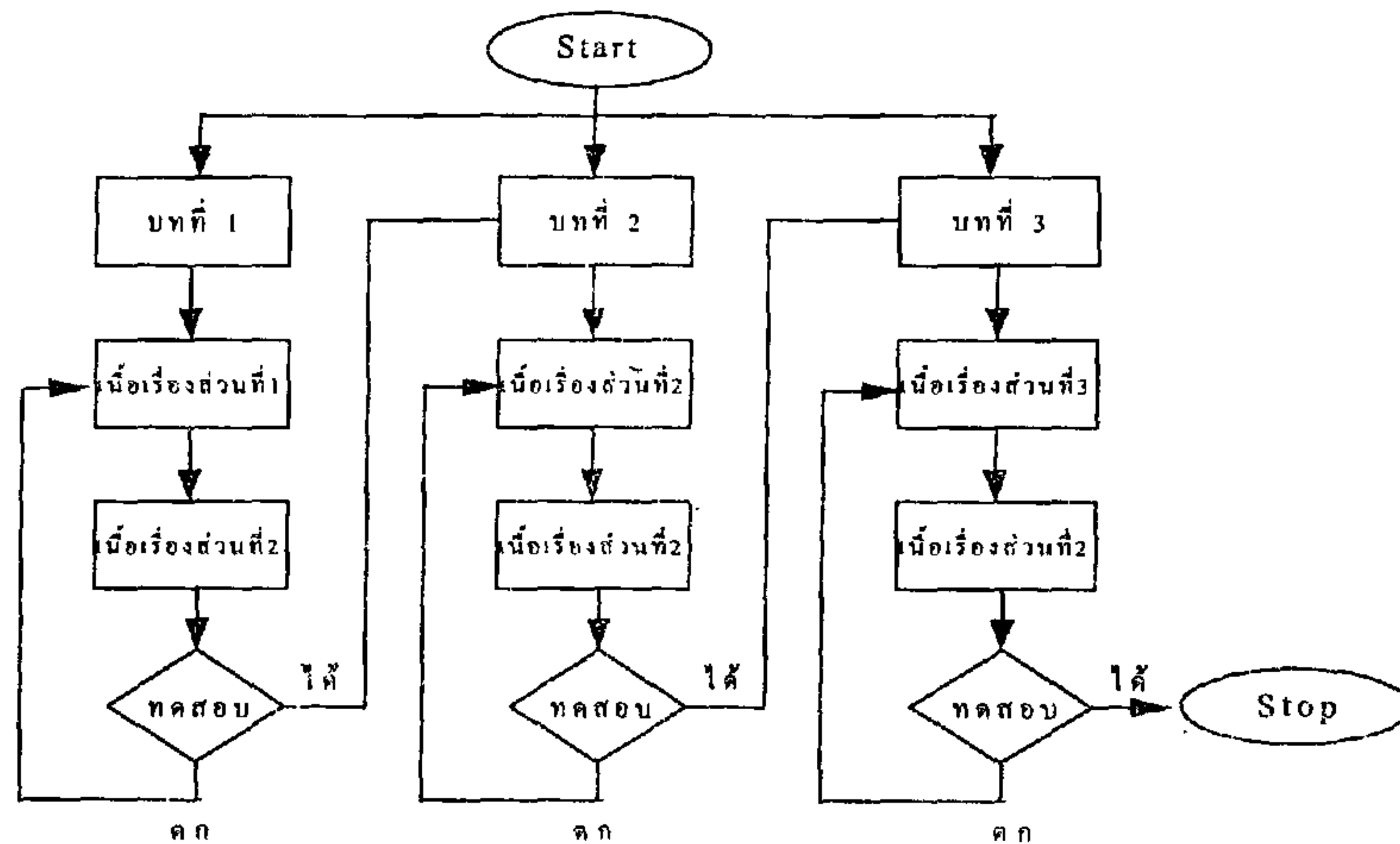
1. ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์
2. วิธีการนำเสนอเนื้อหา
3. ระยะเวลาการนำเสนอตามเนื้อหา
4. การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
5. วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
6. วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
7. การเสริมแรงและสร้างสรรค์บรรยากาศร่วม
8. วิธีการประเมินผล

3. การเขียนสคริปต์ดำเนินเรื่อง

เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์และตามความกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้ว จำเป็นต้องเขียนสคริปต์ *เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่อง (Story Board) ที่จะนำเสนอตามเป้าหมาย การเขียนสคริปต์มีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างแผนภูมิสายงาน (Flow Chart)

แผนภูมิสายงาน หรือ โฟลว์ชาร์ต (Flow Chart) มีความจำเป็นในการควบคุมหรือกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การสร้างโฟลว์ชาร์ตจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานเป็นแบบใด



ตัวอย่างแผนภูมิสายงานโปรแกรมประเภทที่ดำเนินไปโดยการทำแบบฝึกหัด (Exercise Driven)

3.2 การจัดทำบทเรื่อง (Storyboard)

ตัวอย่างเช่นในหัวข้อ Persentaion จากโฟลว์ชาร์ตก็เป็นการแจกแจงรายละเอียดลงไปว่าในส่วนนี้ประกอบด้วยภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงหรือเพลงประกอบหรือไม่และมีการเรียงลำดับการทำงานอย่างไรมีการวางหน้าจอย่างไรรวมทั้งการกำหนดแหล่งของข้อมูล เช่น ภาพ และเสียงว่าได้มาอย่างไรจากแหล่งไหน

4. การเตรียมข้อมูลสำหรับบทเรื่อง (Storyboard)

ข้อมูลที่ใส่ลงไปในบทเรื่อง (Storyboard) อาจมีทั้งภาพ เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว (Animation Movies) หรืออื่น ๆ ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรมมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้

4.1 การจัดเตรียมภาพสำหรับโปรแกรม

ข้อมูลต่าง ๆ อาจจะมาจากการวาดด้วยโปรแกรม Graphic Editor เช่น โปรแกรม PC Paint Brush ที่มี Microsoft Windows หรืออื่น ๆ โปรแกรม Authoring System บางตัวจะมีคำสั่งสำหรับการวาดรูปหรือในส่วนของ Graphics Editor ไว้ให้ด้วยทำให้ทำงานได้สะดวกขึ้น

แต่อย่างไรก็ดีโปรแกรมแต่ละตัวก็มีความสามารถแตกต่างกัน ดังนั้นอาจต้องมีการใช้โปรแกรมหลายตัวช่วยกัน การทำงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ง่าย นอกจากนี้อาจจะนำเข้ามาจากแหล่งอื่น เช่น การ Scan จากหนังสือหรือวารสาร ด้วยการใช้เครื่อง Scanner หรืออาจนำมาจากกล้องถ่ายวิดีโอ ในกรณีนี้จะต้องมีการัดพิเศษที่ทำหน้าที่จับสัญญาณวิดีโอเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์ เรียกว่าการ์ด Video Capture เช่น Video Blaster ของบริษัท Creative Technology ด้วยวิธีนี้ทำให้สามารถนำภาพต่าง ๆ เข้ามาใช้ในโปรแกรมได้อย่างมากมาย

4.2 การจัดเตรียมเสียง

การบันทึกเสียงเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีการัด Sound Generator Card เช่น Sound Blaster Card การ์ดนี้มีความจำเป็นทั้งในการบันทึกเสียงที่มีการแปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์และทำงานในทางตรงข้ามเมื่อโปรแกรมเรียกใช้แฟ้มเสียงที่จะให้ออกลำโพง ในโปรแกรม Microsoft Windows 3.1 ซึ่งเป็น Multimedia Version ก็มีโปรแกรม Sound Recorder สำหรับบันทึกเสียง Media Player สำหรับ Playback เสียงที่บันทึกไปแล้วจะเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อให้ Authoring System เรียกใช้ โดยสามารถกำหนดเวลาในการเล่น Playback เพื่อให้ความสัมพันธ์กับการแสดงภาพ การนำภาพเข้าไปใช้ในบางครั้งอาจใช้วิธีให้โปรแกรมควบคุมเครื่องเล่น CD สัมพันธ์กับเนื้อเรื่องก็ได้ Authoring System เช่น โปรแกรม Authorware Professional ของบริษัท Macromedia เป็นตัวอย่างหนึ่งที่มีความนี้ ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นภาพเคลื่อนไหว การนำภาพเคลื่อนไหวเข้ามาใช้กับโปรแกรมอาจทำได้หลายวิธี เช่น

1. การต่อเครื่องเล่นเลเซอร์เข้ากับคอมพิวเตอร์ แล้วใช้โปรแกรม ควบคุมการเล่นให้สัมพันธ์กับเนื้อหา
2. การจับภาพวิดีโอเข้ามา เป็นข้อมูลประเภท Movied Title โดยมีการกำหนดเป็นจำนวนเฟรมต่อวินาที ทำได้ด้วยโปรแกรม เช่น Microsoft Video for Windows จากนั้นจึงเรียกใช้ไฟล์ด้วยโปรแกรม Video Capture
3. สร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation File) ขึ้นใช้เอง เช่น จากโปรแกรม Autodesk Animation , 3D Studio ที่สามารถทำภาพเคลื่อนไหวทั้งสองและสามมิติ โปรแกรม Authoring System ส่วนใหญ่จะมีความสามารถทำภาพ Animation เป็นพื้นฐานอยู่แล้ว
4. ข้อมูลที่เป็นข้อความอาจจะป้อนลงไป ใน Authoring Program
การป้อนข้อมูลดังกล่าวนี้ อาจจะป้อนโดยตรงหรือบางโปรแกรมสามารถอ่านข้อมูลจาก Test File เข้าไปใช้งานได้
5. สร้างโปรแกรม (Authoring)

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ไม่ว่าเป็นภาพ ข้อความ เสียงและ Animation Movies มารวมกันให้เกิดเป็นโปรแกรมขึ้นมาด้วย Authoring System โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามแผนภูมิสายงาน (Flow Chart) ที่ออกแบบไว้และกำหนดรายละเอียด

เช่น Special Effect ทำ Animation ตามที่กำหนดไว้ใน Storyboard ถ้าหากไม่ใช่โปรแกรมที่เป็น Authoring System ขั้นตอนนี้อาจลำบากมากสำหรับผู้ที่ไม่เป็นโปรแกรมเมอร์และใช้เวลานาน Authoring System จะช่วยได้ในขั้นตอนนี้

6. ทดสอบโปรแกรม

การทำสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์ คือทดสอบว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์ตามบทบาท (Story Board) หรือไม่ ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Bug) ในตอนพัฒนาโปรแกรมผู้สร้างมักจะมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้ว แต่เป็นการทดสอบที่ละส่วนในระหว่างการพัฒนา ซึ่งจะต้องมีการทดสอบทุกส่วนอีกครั้ง เพื่อดูการทำงานที่สัมพันธ์กับของแต่ละหน่วย ส่วนการทดสอบกับผู้ใช้เป็นการทดสอบครั้งสุดท้าย เพื่อดูปัญหาที่จะเกิดขึ้นเมื่อกระจายไปยังผู้ใช้ที่เป็น End User เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ประสิทธิภาพของโปรแกรม และทดสอบผลของการใช้โปรแกรมได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบแต่ละขั้นตอนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็จะกลับไปแก้ไข อาจเป็นการแก้โปรแกรม แก้บทบาท (Storyboard) ในบางส่วนของบทบาทมีปัญหา เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็มีการทดสอบเช่นเดิมจนปัญหาจะหมดไป

7. การทำเอกสารประกอบบทเรียน

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมในอนาคต เอกสารนี้ จะรวมถึงแผนภูมิสายงานและบทบาท (Storyboard) การทำเอกสารที่ดีชัดเจนจะทำให้การบำรุงรักษา การแก้ปัญหาโปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็วระบบประพันธ์บทเรียน (Authoring System) บางตัว จะมีระบบจัดทำเอกสารประกอบบทเรียนให้โดยอัตโนมัติ

8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้

เมื่อผ่านการทดสอบก็ถึงขั้นตอนที่จะส่งโปรแกรมไปยังผู้ใช้อย่างไร จะใส่ในแผ่นดิสก์หรือใช้สื่อชนิดใดจะมีการย่อ ขนาดโปรแกรมก่อนหรือไม่ จะต้องมีการเตรียมโปรแกรมสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือไม่ อย่่างไรก็ตามบทเรียน CAI ที่ดีควรมีการติดตั้งที่ง่ายสะดวก

9. การจัดคู่มือการใช้โปรแกรม

โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ผู้ใช้นำไปศึกษาเพื่อหัดใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบโปรแกรมมีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดภาระการทำคู่มือลงมาโปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อได้เปรียบมากในส่วนของการแนะนำฝึกใช้โปรแกรม ทั้งนี้เพราะมีทั้งภาพ เสียงและ Animation อย่่างไรก็ดีจำเป็นต้องมีคู่มือในการติดตั้งและเรียกใช้โปรแกรมเป็นอย่างน้อย

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย

เฮนนิส (Hennis. 1996) แห่ง University of North Carolina at Chapel Hill ได้ทำการศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการออกเสียงเป็นการศึกษาเพื่อสำรวจผลจากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการใช้โปรแกรมออกเสียงสูงและต่ำจากการพูดของนักเรียน จากกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 146 คน ประกอบด้วยบุคคลทั่วไปและนักเรียน

ใน North Carolina Public Schools ในการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ที่มีตัวอักษร ภาพยนต์ และสื่อมัลติมีเดีย จากการทดลองพบว่า 13 เปอร์เซ็นต์ ไม่รับรู้เกี่ยวกับการออกเสียง และผลจากการทดลองพบว่า การใช้คำพูดที่มีเสียงสูง นักเรียนสามารถตอบสนองได้ดีกว่าการใช้มัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและคำพูดที่ใช้เสียงต่ำ

เดนห์ (Dent. 1996) จาก Illinois State University ได้ทำการศึกษาวิจัยในเรื่องต้นแบบและอุปกรณ์การฝึกอบรมสำหรับการพัฒนารูปแบบการสอน Multimedia โดยใช้ Visual Basic จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการพัฒนาต้นแบบและอุปกรณ์การฝึกอบรม สำหรับครูในการออกแบบชุดการสอน Multimedia โดยใช้โปรแกรม Visual Basic เพื่อค้นหาสิ่งที่หายไปและสิ่งที่จำเป็นในการออกแบบชุดการสอน Multimedia

ฟิลพอด (Philpot. 1996) จาก Mississippi State University ได้ศึกษาวิจัยในเรื่องการออกแบบหลักสูตรทางด้านสื่อ : การเตรียมตัวนักเรียนเพื่อเทคโนโลยี Multimedia จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อเตรียมนักศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโทสำหรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ คือ การรวมหลายๆ สื่อเข้าไปในเทคโนโลยีเพียงหนึ่งเดียว คือ คอมพิวเตอร์ การวิจัยมุ่งศึกษาไปที่ความต้องการสำหรับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงซึ่งสรุปได้ว่า มีความเข้าใจในข้อมูลและสื่อเทคโนโลยีในสังคม อุดมคติ และเทคโนโลยี เนื้อหาจะเกี่ยวกับระบบสัญญาณลักษณะ , ทฤษฎีการสื่อสาร , จิตวิทยาการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย , ทฤษฎีการเรียนรู้และการออกแบบสื่อ

ชอย (Choi. 1995) จากมหาวิทยาลัยโอไฮโอ ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบและการนำข้อมูลมัลติมีเดียไปใช้และ การประพันธ์บทเรียนสำหรับการเรียน วิชาประวัติศาสตร์ และทฤษฎีสถาปัตยกรรมซึ่งการวิจัยนี้เพื่อสำรวจและพัฒนาระบบเดิม(ArchiTOUR)ข้อมูล Multimedia และการเขียนระบบประพันธ์บทเรียน (Authoring System) สำหรับการเรียนการสอนประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมและทฤษฎี โดยใช้คอมพิวเตอร์ Hypermedia, Multimedia, Telecommunications และ Virtual Environment ใช้ทดสอบตลอดการพัฒนาและสำรวจสำหรับการศึกษาสถาปัตยกรรม การศึกษาครั้งนี้เป็นการสำรวจวิธีการสำหรับการพัฒนา Software เพื่อเป็นเครื่องมือในการสอนและการเรียนสถาปัตยกรรม ในด้านความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์และทฤษฎี โดยมี Model ภาพภูมิประเทศด้านสถาปัตยกรรมภายในคอมพิวเตอร์

โซทานิ (Soltani. 1995) จากมหาวิทยาลัย Kansas State ได้ทำการศึกษาให้นักศึกษาระดับสติปัญญาปานกลางสาขาประถมศึกษาจำนวน 92 คน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 23 คนใช้มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ใช้วีดิทัศน์ และใช้ตำรา โดยการทำแบบทดสอบหลังการเรียนเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ความมานะพยายาม และแรงจูงใจของนักศึกษาแต่ละคน พบว่า ก่อนเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการเรียนเนื้อหาที่คล้ายกัน นักเรียนที่เรียนจากตำราจะแตกต่างจากวีดิทัศน์และมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ในก่อนเรียนและขณะเรียนในแต่ละสื่อไม่มีความแตกต่างกัน มีความแตกต่างกันระหว่างผลสัมฤทธิ์ของนัก

เรียนทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่มมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ในมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มตำรา และวีดิทัศน์ และมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีความคงทนในความรู้มากกว่ากลุ่มควบคุมกลุ่มตำรา และวีดิทัศน์

พอดเตอร์ (Porter. 1996) แห่ง Lamar University ได้ทำการศึกษาและวิจัยเพื่อออกแบบพัฒนา และทดสอบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับใช้ในการเรียนหลักสูตร การจัดการผลิตภัณฑ์ โดยทดลองหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนหลักสูตร การจัดการผลิตภัณฑ์ของคณะกรรมการจัดการและการตลาดมหาวิทยาลัยลามาร์จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียนมีตั้งแต่ 60 เปอร์เซ็นถึง 100 เปอร์เซ็น

สมาร์ท (Smart. 1993) แห่ง University of North Dakota ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมกับมัลติมีเดีย ในการตัดสินใจเปิดหน้ากล้องรับแสง จุดประสงค์ของการศึกษานี้คือ การเปรียบเทียบการสอนในระบบดั้งเดิมกับการสอนในรูปแบบมัลติมีเดีย สำหรับการฝึกทักษะและการตัดสินใจการเปิดหน้ากล้องรับแสง ผลผลิตที่ต้องการคือข้อผิดพลาดที่น้อยที่สุดในการ ถ่ายภาพ จากผลการทดลองพบว่า ไม่มีนัยสำคัญที่แตกต่างระหว่างการอ่านการวัดความเข้มของแสงกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แต่มีนัยสำคัญที่แตกต่างถึงข้อผิดพลาดสำหรับผลการถ่ายภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ด้วย และจากการทดลองพบว่านักเรียนผู้ซึ่งใช้รูปแบบมัลติมีเดีย จะช่วยในการเข้าใจและเรียนได้ดีขึ้นซึ่งเป็นประสบการณ์ทางบวก

4. อินเทอร์เน็ต

4.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ต (Internet) นับว่าเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีผู้ใช้งานมากที่สุดในโลกโดยเฉพาะประเทศไทย ได้มีหลายบริษัทและหน่วยงานราชการต่างๆ ให้ความสนใจและทำการศึกษาระบบเครือข่ายนี้เป็นจำนวนมากดังนั้นในการที่จะศึกษาถึงระบบของอินเทอร์เน็ต ก่อนอื่น จะต้องทราบถึงความหมายของอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายแห่งเครือข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่ายจำนวนมหาศาลทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้หลักเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน นั่นคือ ใช้โพรโทคอลที่ซีพี/ไอพี ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหลายในข่ายแห่งนี้สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้โดยสะดวกรวดเร็วไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบใดๆ อาจจะเป็นตัวอักษรหรือข้อความ ภาพ เสียงได้ทั้งสิ้น (สมใจ บุญศิริ. 2538 : 1)

อินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูลเช่น การบันทึกเข้าระยะไกล

(remot login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการอภิปรายกลุ่ม อินเทอร์เน็ต เป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ (กิตานันท์ มลิทอง. 2539 : 234)

อินเทอร์เน็ต คือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลก เป็นกระบวนการสื่อสารด้วยข้อมูลทางสาย (Online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดร่วมกับสายเคเบิลและผู้ใช้จำนวนมากอาศัย Software และเครื่องช่วยสื่อสารต่าง ๆ (พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2538 : 16)

ยีน ภูววรรณ (2539 : 79) อธิบายว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายของเครือข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่าง ๆ เข้าด้วยกันเมื่อนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายหนึ่งเชื่อมเข้าสู่อินเทอร์เน็ต เครือข่ายนั้นก็จะป็นอินเทอร์เน็ต และหากใครนำเครือข่ายอื่นมาเชื่อมอีกก็จะเข้าสู่อินเทอร์เน็ตและเป็นการขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย

อินเทอร์เน็ต คือ การเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกันและสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสารข้อมูลทั้งในรูปแบบของตัวอักษรข้อความภาพและเสียงได้อย่างสะดวกและรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกัน (พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539 : 13)

อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ประกอบไปด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งใหญ่และเล็กเข้าด้วยกัน โดยทุกเครื่องที่ต่อถึงกันจะต้องอยู่ภายใต้มาตรฐานของการเชื่อมต่อ (โพรโตคอล) ที่ถูกสร้างขึ้นมาสำหรับใช้งานบนเครือข่ายแบบนี้ โดยเฉพาะที่ชื่อว่า TCP/IP เหมือนกันหมดทุกเครือข่าย ซึ่งจะมีผลทำให้คอมพิวเตอร์เหล่านั้นสามารถพูดจาประสานคอมพิวเตอร์ถึงกันได้ และทำให้การสื่อสารระหว่างบุคคลผ่านคอมพิวเตอร์ ส่งผ่านไปตามเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้อย่างรวดเร็วในทุกรูปแบบ (คู่แข่ง, ชุมทรัพย์อินเทอร์เน็ต. 2539 : 29)

ถนอมพร ตันพิพัฒน์ (2539 : 2) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ (ทั้งที่อยู่ในองค์กรรัฐและเอกชน) ทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เพื่อการแลกเปลี่ยนและส่งผ่านข้อมูลตัวเดียวกัน โดยที่คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันอยู่นี้ อาจเป็นเครื่องคนละครึ่งหรือใช้อุปกรณ์/ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวกับการเชื่อมต่อเครือข่ายที่แตกต่างกันก็ตาม

ศรีศักดิ์ จามรมานและกนกวรรณ ว่องวัฒนะสิน (2539 : 75) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์รอบโลก ที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุด โดยแต่ละเครือข่ายย่อย (Sub-Network) อาจจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Host) เพียงตัวเดียวหรือหลาย ๆ ตัวก็ได้ โดยโฮสต์ทุกตัวก็จะเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ตตลอด 24 ชั่วโมงต่อวัน โดยใช้วงจรโทรศัพท์เป็นตัวเชื่อม

อินเทอร์เน็ต คือ การรวบรวมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่หลากหลายเชื่อมโยงเข้าด้วยกันและติดต่อสื่อสารรวมกัน ด้วยข้อตกลงที่รู้จัก คือ TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) (Fraase Micheal, Phil James. 1995 : 6)

จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถที่จะสรุปความหมายของอินเทอร์เน็ตได้ว่า อินเทอร์เน็ต คือ การเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลายๆ เครือข่ายภายใต้มาตรฐานและข้อตกลงเดียวกัน โดยที่เครือข่ายสามารถที่จะสื่อสารข้อมูลกันในรูปแบบของ ตัวอักษร ภาพ และเสียงได้อย่างรวดเร็วจากคอมพิวเตอร์ที่ต่างชนิดและต่างระบบกัน

4.2 พัฒนาการของอินเทอร์เน็ต

ในปี พ.ศ. 2512 กระทรวงกลาโหมของสหรัฐได้พัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อใช้ในการทหารระบบหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วไปคือสามารถรับส่งข้อมูล ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างไม่ผิดพลาด แม้ว่าคอมพิวเตอร์บางเครื่องหรือสายรับส่งข้อมูลบางส่วนจะเสียหายหรือถูกทำลายไปก็ตามระบบเครือข่ายนี้มีชื่อเรียกว่า ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะเชื่อมโยงกันด้วยสายส่งข้อมูลที่แยกออกเป็นหลายเส้นทางประสานกันเหมือนร่างแห เมื่อคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งต้องส่งข้อมูลไปให้อีกเครื่องหนึ่งใน ARPANET คอมพิวเตอร์ก็จะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วทยอยส่งไปให้ปลายทางตามที่กำหนด โดยแต่ละชิ้นย่อยๆ นั้นอาจไปคนละทางกัน แต่จะไปรวมกันที่ปลายทางตามลำดับที่ถูกต้องตามเดิมได้ แต่ถ้าหากว่าในระหว่างทางข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่ง (Packet) เกิดสูญหายหรือผิดพลาด อันเนื่องมาจากสัญญาณรบกวน หรือสายส่งข้อมูลและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่กลางทางเสียหายหรือถูกทำลาย เครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางจะส่งสัญญาณกลับมาแจ้งให้คอมพิวเตอร์ต้นทางรับรู้แล้วจัดการส่งข้อมูลเฉพาะส่วนที่ขาดไปให้ใหม่โดยใช้เส้นทางอื่นแทน ด้วยวิธีนี้สามารถมั่นใจได้ว่าข้อมูลที่ส่งออกไปจะถึงปลายทางอย่างแน่นอน แม้ว่าจะมีบางส่วนของเครือข่ายเกิดความเสียหายก็ตามและเฉพาะข้อมูลส่วนที่เสียหายเท่านั้นที่จะต้องส่งใหม่ไม่ใช่ส่งใหม่ทั้งหมดตั้งแต่ต้นซึ่งจะเสียเวลามาก ดังนั้นคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายของ ARPANET จะสามารถรับส่งข้อมูลไปยังปลายทางโดยใช้สายส่งข้อมูลเท่าที่เหลืออยู่ได้ และเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดในขณะนั้นให้พร้อมกับมีการเปลี่ยนแปลงเส้นทาง การรับส่งข้อมูลได้ตลอดเวลาการแรกของ ARPANET ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์เพียง 4 เครื่อง คือคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยยูทาห์, มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ซานตาบาร์บารา, มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ลอสแอนเจลิส และสถาบันวิจัยของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เมื่อมีการทดลองใช้งาน ARPANET จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจแล้ว กระทรวงกลาโหมของสหรัฐก็ได้ขยายเครือข่ายของ ARPANET ออกไป โดยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ รวม 50 แห่งในปี พ.ศ. 2515 ซึ่งเครือข่ายของ ARPANET ในขณะนั้นใช้งานเพื่อการค้นคว้าและวิจัยทางทหารเป็นส่วนใหญ่โดยคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ากับเครือข่ายของ ARPANET จะมี

มาตรฐานการรับส่งข้อมูลอันเดียวกัน เรียกว่า Network Control Protocol (NCP) เป็นส่วนควบคุมการรับส่งข้อมูล, การตรวจสอบความผิดพลาดในการส่งข้อมูล และเปรียบเสมือนตัวกลางที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง เข้าด้วยกัน อย่างไรก็ตามมาตรฐาน NCP ที่ใช้ในขณะนั้นยังมีข้อจำกัดอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือมีข้อจำกัดในด้านจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ากับ ARPANET ทำให้ขยายจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ออกไปมากๆ ไม่ได้ จึงได้เริ่มมีการพัฒนามาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบใหม่ขึ้น จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2525 ได้มีมาตรฐานใหม่ออกมาเรียกว่า Transmission Control Protocol/Internet Protocol หรือโปรโตคอลแบบ TCP/IP ซึ่งถือว่าเป็นก้าวสำคัญที่ ARPANET ได้วางรากฐานไว้ให้กับอินเทอร์เน็ต เพราะจากมาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบ CP/IP นี้ ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันสามารถรับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันได้ และนับเป็นหัวใจของอินเทอร์เน็ตเลยทีเดียว โปรโตคอล TCP/IP ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในปีถัดมาคือปี 2526 และถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการ UNIX เวอร์ชัน 4.2 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเน็ตเวิร์คได้เพิ่มขึ้นจาก 235 เครื่องในปี 2525 มาเป็น 500 เครื่องในปี 2526 และเพิ่มขึ้นเป็น 1,000 เครื่องในปี 2527

ต่อมาในปี 2529 มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ หรือ National Science Foundation (NSF) ของประเทศสหรัฐอเมริกาได้วางระบบเครือข่ายขึ้นมาอีกระบบหนึ่งเรียกว่า NSFNET ซึ่งประกอบด้วยซูเปอร์คอมพิวเตอร์จำนวน 5 เครื่องใน 5 รัฐ เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษาและค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และได้ใช้โปรโตคอล TCP/IP เป็นมาตรฐานในการรับส่งข้อมูลเช่นกัน ทำให้การขยายตัวของเน็ตเวิร์คเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษามีความต้องการที่จะเชื่อมต่อเข้ากับซูเปอร์คอมพิวเตอร์เพื่อให้งานซูเปอร์คอมพิวเตอร์คุ้มค่าที่สุด และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ ประกอบกับการรับส่งข้อมูลก็ใช้มาตรฐานเดียวกัน จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจึงเพิ่มขึ้นเป็น 5,000 เครื่อง นอกจาก ARPANET และ NSFNET แล้ว ยังมีเครือข่ายอื่นๆ อีกหลายเครือข่าย เช่น UUNET, UUCP, BITNET, CSNET ฯลฯ ซึ่งต่อมาก็ได้เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยมี NSFNET เป็นเครือข่ายหลัก เปรียบเสมือนกระดูกสันหลังหรือ backbone ของระบบจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจึงได้เพิ่มเป็นกว่า 20,000 เครื่องในปี 2530 และก้าวกระโดดอย่างรวดเร็วเป็น 100,000 เครื่องในปี 2532

หลังจากที่ ARPANET ได้รวมเข้ากับ NSFNET แล้วในปี 2530 เครือข่าย ARPANET ก็ค่อยๆ ลดบทบาทลง เนื่องจากการเปลี่ยนไปใช้ความสามารถของ NSFNET แทน จนกระทั่งในปี 2533 ก็เลิกใช้งาน ARPANET โดยสิ้นเชิง แต่จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายก็ยังคงเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณต่อไป และในปี 2534 ก็ได้มีการจัดตั้งสมาคม CIX (Commercial Internet Exchange) ขึ้น โดยขณะนั้นมีเครื่องคอมพิวเตอร์รวมกว่า 600,000 เครื่องในระบบ และเมื่ออินเทอร์เน็ตมีอายุครบรอบ 25 ปี คือในปี พ.ศ. 2537 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ก็พุ่งขึ้นสูงกว่า 2,000,000 เครื่อง ปัจจุบันประมาณกันว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่เชื่อมต่ออยู่ใน

อินเทอร์เน็ตฝ่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ต่อเชื่อมเข้ามาไม่ต่ำกว่าวันละหลายสิบล้านคน (ตัน ดัณฑ์สุทธีวงศ์, สุพจน์ ปุณณชัยยะ, สุวัฒน์ ปุณณชัยยะ. 2539 : 16-17)

4.3 ประวัติอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการแลกเปลี่ยนข่าวสารกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (มอ.) ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกของไทย ที่มีการแลกเปลี่ยนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ถึงกันกับอินเทอร์เน็ตระดับโลกมาตั้งแต่กลางปี 2530 โดยมี IP Address ว่า sritrang.psu.th การส่งจดหมายในช่วงนั้นไม่ได้ส่งเองโดยตรงถึงอินเทอร์เน็ตในสหรัฐอเมริกา แต่จะส่งผ่านไปยังอินเทอร์เน็ตโหนด munnari.oz.au ที่เมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย หลังจากนั้นทางสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (Asian Institute Technology) หรือเรียกย่อๆ ว่า เอไอที ก็ได้ติดต่อกับอินเทอร์เน็ตในช่วงปลายปีเดียวกัน โดยมี IP Address ว่า ait.ac.th ซึ่งติดต่อผ่านทาง munnari.oz.au เช่นกัน

ในปีพ.ศ.2531 ทางกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งภายในประเทศและการมีวงจรสื่อสารไปต่างประเทศ จึงได้มอบหมายให้ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์แก่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อศึกษาถึงการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ ของมหาวิทยาลัยด้านวิทยาศาสตร์ 12 แห่งเข้าเป็นเครือข่าย โดยแบ่งโครงการออกเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เชื่อมต่อมหาวิทยาลัย 4 แห่ง และระยะที่ 2 เชื่อมต่ออีก 8 แห่ง รวมทั้งพิจารณาความเป็นไปได้ในการเข้าวงจรสื่อสารจากการสื่อสารแห่งประเทศไทยต่อประเทศไทยกับสหรัฐอเมริกา

ในเดือนธันวาคม 2534 เนคเทคได้ร่วมมือกับอาจารย์ และนักวิจัยจากสถาบันอุดมศึกษา 8 แห่ง ตั้งคณะทำงาน NECTEC Email working group (NWG) ขึ้นเพื่อดำเนินการแลกเปลี่ยนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของแต่ละสถาบัน และแลกเปลี่ยนกับประเทศออสเตรเลีย ทำให้นักวิจัยและอาจารย์ในสถาบันฯ สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลข่าวสารกับนักวิจัยจากนานาประเทศได้ในวงกว้าง โดยอาศัยเอไอทีเป็นทางออกเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วโลกได้โดยผ่านทางประเทศออสเตรเลีย

ในช่วง พ.ศ. 2534 ได้เกิดความเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ของการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเมื่อจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เป็นเกตเวย์อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยผ่านอินเทอร์เน็ตโหนดที่ชื่อว่า chulkn.chula.ac.th หลังจากได้ทดสอบใช้งานมาได้ระยะหนึ่ง ก็เริ่มให้บริการอินเทอร์เน็ตเต็มรูปแบบในเดือนกรกฎาคม 2535 ผ่านสายสื่อสารชนิดเช่าถาวร (Leased Line) ความเร็ว 9,600 Baud ไปยังบริษัท UNET Technologies บริษัทเอกชนที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตที่เวอร์จิเนีย สหรัฐอเมริกา

ช่วงปลายปี พ.ศ. 2533 เนคเทค โดยคณะทำงาน NWG ที่ศึกษาโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต ภายในประเทศระหว่าง 6 หน่วยงานที่ประกอบด้วย มหาวิทยาลัย

ธรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เน็คเทค และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สามารถให้บริการในรูปแบบออนไลน์แบบสมบูรณ์ได้ โดยใช้ชื่อเครือข่ายว่า “ไทยสาร” (Thai Social/Scientific Academic and Research Network)

กันยายน 2536 เครือข่ายไทยสารอินเทอร์เน็ต ได้ขยายจากสมาชิกในเครือข่ายจาก 6 หน่วยงานเป็น 19 หน่วยงาน ประกอบด้วยสถาบันอุดมศึกษา 15 แห่ง และหน่วยงานของรัฐอีก 4 แห่งพร้อมกันได้จัดตั้งอินเทอร์เน็ตโหนด nwg.nectec.or.th ขึ้นเพื่อเป็นเกตเวย์อินเทอร์เน็ตต่างประเทศวงจรถูกที่ 2 ของประเทศ โดยต่อไปยังเวอร์จิเนีย สหรัฐ เช่นเดียวกับวงจรต่างประเทศ วงจรแรกของไทยที่ต่อออกไปก่อนหน้านี้โดยใช้สายสื่อสารแบบเช่าถาวร 64kbps จากการสื่อสารแห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งวงจร

ปี 2537 เครือข่ายไทยสารก็ขยายจาก 19 หน่วยงานเป็น 27 หน่วยงาน จำนวน 34 เครือข่ายเป็นสถาบันอุดมศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชนจำนวน 20 หน่วยงาน หน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจ 7 หน่วยงาน โดยสามารถให้บริการอินเทอร์เน็ตในทุกรูปแบบ เช่น บริการ Gopher, Telnet, World Wide Web และมีสถาบันที่ร่วมเปิดบริการข่าวสารแบบออนไลน์ 24 ชั่วโมงทุกวัน อยู่ไม่น้อยกว่า 10 แห่ง รวมถึงสำนักข่าวไทย กรมอุตุนิยมวิทยา หอสมุดเอยูเอ ร่วมบริการข่าวสารในเครือข่าย

เดือนตุลาคม 2537 การสื่อสารแห่งประเทศไทย อนุมัติในหลักการร่วมลงทุนกับหน่วยงานของรัฐและเอกชนชนิดให้บริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ (อินเทอร์เน็ต เซอร์วิส โพรไวเดอร์ : ISP) 2 บริษัทคือ บริการอินเทอร์เน็ตประเทศไทย จำกัด บริษัท อินเทอร์เน็ต คอมเมอร์เชียล แอนด์โนวเลจเซอร์วิส จำกัด ต่อมาเปลี่ยนชื่อบริษัทเป็น บริษัท เคเอสซี คอมเมอร์เชียล อินเทอร์เน็ตจำกัด หรือ คอมเน็ต

มีนาคม 2538 ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตประเทศไทย ได้เปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์อย่างเป็นทางการเป็นรายแรก

เมษายน 2538 ทางบริษัท เคเอสซี คอมเมอร์เชียล อินเทอร์เน็ต จำกัด ได้จัดตั้งบริษัท Gold Sitecom จำกัด เพื่อให้บริการจัดทำหน้าโฆษณาบนคอมพิวเตอร์ของอินเทอร์เน็ตซ็อบบิงมอลล์ และเมื่อปลายปี พ.ศ.2538 ทางคณะกรรมการบริหารการสื่อสารแห่งประเทศไทยได้ อนุมัติบริษัทเอกชนอีก 8 ราย ปัจจุบันผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบเชิงพาณิชย์และมีการใช้งานจริงจนถึงแม้ว่าจะยังมีจำนวนไม่มากนัก เมื่อเทียบกับจำนวนประชากรก็ตาม แต่เนื่องจากความตื่นตัวเรื่องเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตนั้นมีการระแวงอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการคาดการณ์ว่า อัตราการเติบโตของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยจะเติบโตเกิน 100 เปอร์เซ็นต์ในแต่ละปี (คู่แข่ง, 2539 : 21-27)

4.4 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

หลายประเทศทั่วโลก กำลังให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือเรียกโดยย่อว่าไอที (IT) ซึ่งหมายถึงความรู้ในวิธีการประมวลผล จัดเก็บรวบรวมเรียกใช้และนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้สำหรับงานไอที คือ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารไม่ว่าจะเป็นสายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือเคเบิลใยแก้วนำแสง

อินเทอร์เน็ตนับเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้ไอที หากเราจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารในการทำงานประจำวัน อินเทอร์เน็ตจะเป็นช่องทางให้เราสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว ข่าวสารหรือเหตุการณ์ความเป็นไปต่างๆ ทั่วโลกที่เกิดขึ้นในขณะปัจจุบันสามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตเช่นกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข่าวที่ทันสมัยและช่วยให้รับรู้ข่าวสารที่เกิดขึ้นในมุมอื่นๆ ของโลกได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่น ไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ วิทยุ หรือแม้แต่โทรทัศน์ หากเราจำเป็นต้องติดต่อกับบุคคลอื่นเป็นประจำไม่ว่าจะอยู่ภายในหรือภายนอกประเทศ อินเทอร์เน็ตจะช่วยให้สื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ได้ ทั้งการสนทนาแบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในเวลานั้นหรือสามารถฝากข้อความอิเล็กทรอนิกส์ไว้กับคอมพิวเตอร์เพื่อรอให้ผู้รับมาเปิดอ่าน

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดของโลกและเป็นที่รวมทั้งบริการและเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลายหลายประเภท จนกระทั่งกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับบุคคลและองค์กร (สุทธิชัย โฆษิตวรรณรัตน์, 2538)

4.5 บริการในอินเทอร์เน็ต

จากปรัชญาของระบบเครือข่ายที่มุ่งหวังให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าสูงสุด แต่ละเครือข่ายในอินเทอร์เน็ตจึงเปิดให้บริการข้อมูล แก่ทั้งผู้ใช้งานภายในและภายนอก และบุคคลอื่นโดยไม่คิดมูลค่า ผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตสามารถเลือกโปรแกรมที่เหมาะสม เพื่อขอใช้บริการข้อมูลได้ตามต้องการ หากจะแยกประเภทของบริการใช้บริการในอินเทอร์เน็ตแล้ว สามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics mail) หรือ E-mail เป็นการรับส่งข้อความผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้งานสามารถรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม mail หรือ pine กับผู้อื่นในอินเทอร์เน็ตหรือข้ามไปยังเครือข่ายอื่นที่เชื่อมกับอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลก

2. ใช้โปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น

บริการหลักที่สำคัญอย่างยิ่งในอินเทอร์เน็ต คือ ขอใช้คอมพิวเตอร์ระบบอื่นในที่ห่างไกล (Remote Login) หากเรามีบัญชีผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ที่ต่อกับอินเทอร์เน็ต เราสามารถขอใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นใดก็ได้ที่อยู่ในอินเทอร์เน็ต

3. ขนถ่ายแฟ้มข้อมูล

การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล หรือ FTP (Files Transfer Protocol) เป็นบริการสำคัญอีกประเภทหนึ่งในอินเทอร์เน็ตเครือข่ายหลายแห่งเปิดบริการสาธารณะให้ผู้ใช้ภายนอกสามารถถ่ายโอนข้อมูลโดยไม่คิดมูลค่า แฟ้มที่ถ่ายโอนได้มีทั้งข้อมูลทั่วไป ข่าวประจำวัน บทความ รวมถึงโปรแกรมทั้งในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ พีซี หรือแมคอินทอช

หลักการเบื้องต้นของ FTP ก็คือให้ผู้ขอใช้บริการเชื่อมต่อไปยังโฮสต์ที่เก็บแฟ้มข้อมูลโดยใช้ชื่อบัญชีที่จัดไว้เป็นพิเศษ เมื่อเข้าระบบได้แล้วก็จะสามารถใช้คำสั่ง เพื่อแสดงชื่อแฟ้มหรือค้นหาแฟ้มและสั่งโอนย้ายแฟ้มข้อมูลได้

4. บริการค้นหาแฟ้มข้อมูล

อินเทอร์เน็ตในยุคเริ่มต้นเป็นเครือข่ายขนาดเล็ก การค้นหาแฟ้มเพื่อถ่ายโอนจึงทำได้โดยง่าย แต่เมื่อเครือข่ายขยายตัวใหญ่ขึ้น การค้นหาแฟ้มข้อมูลเริ่มยุ่งยากขึ้น จึงมีการพัฒนาระบบ Archie ช่วยในการค้นหาแฟ้มว่าอยู่ที่ใดเพื่อขอใช้ FTP ถ่ายโอนได้

เราอาจจะจำลองภาพได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเสมือนกับห้องสมุดขนาดใหญ่ แฟ้มข้อมูลก็คือ หนังสือที่จัดเก็บในห้องสมุด และชั้นวางหนังสือเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ที่เก็บแฟ้มข้อมูล การค้นหาหนังสือได้อย่างรวดเร็วจำเป็นต้องค้นจากบัตรรายการหนังสือ Archie จะทำหน้าที่สร้างบัตรรายการและเป็นเสมือนบรรณารักษ์ช่วยค้นชื่อคอมพิวเตอร์ ที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ

5. กลุ่มข่าว

ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำนวนมากทั่วโลก ได้รวมตัวกันเป็นกลุ่มเพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหัวข้อต่างๆ ฝ่ายเครือข่ายซึ่งรู้จักกันในชื่อของ ยูสเน็ต (Usenet)

ระบบข่าวของยูสเน็ตมีลักษณะคล้ายกับกระดานข่าวบีบีเอส ข่าวกระจายออกจากเครือข่ายหนึ่งไปยังอีกเครือข่ายอื่นที่เชื่อมโยงถึงกันทั่วโลก ผู้อ่านข่าวจึงสามารถรับข่าวสารที่มีเนื้อหาข่าวเดียวกันในเวลาใกล้เคียงกัน ข่าวในยูสเน็ตไม่มีข้อจำกัดว่าจะต้องเป็นข่าวที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในโลกของความเป็นจริงหรือโลกของอินเทอร์เน็ตเอง ผู้อ่านยูสเน็ตนอกจากจะเป็นผู้ฟังรายงานข่าวทางเครือข่ายแล้ว ยังสามารถทำหน้าที่เป็นคอลัมน์นิสต์ เพื่อร่วมส่งข่าวหรือเสนอข้อคิดเห็นของตนเองได้ตลอดเวลา

ยูสเน็ตจัดกลุ่มการเสนอข้อคิดเห็นหรืออภิปรายแยกตามหัวข้อที่เรียกว่ากลุ่มข่าว (NewGroups) กลุ่มข่าวในยูสเน็ตจัดแบ่งเป็นหัวข้อและมีหลายหลายหัวข้อตั้งแต่เรื่องวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ กีฬา หรือแม้แต่เรื่องชีวิตรัก รวมกันกว่า 5,000 กลุ่ม

6. WAIS

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลข่าวสารจำนวนมาก ข้อมูลเหล่านี้กระจายกันเก็บอยู่ในฐานข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ทั่วโลกการค้นข้อมูลโดยการแยกไปค้นตามฐานข้อมูลต่างๆย่อมไม่สะดวก เครื่องมือที่จะช่วยในการสืบค้นหาข้อมูลที่เราสนใจว่าอยู่ที่ใดจึงมีความสำคัญ WAIS หรือ Wide Area Information Server เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยให้การค้นหาข้อมูลในรูปของแฟ้มเอกสาร WAIS จะทำให้ผู้ใช้เหมือนกับว่ามีฐานข้อมูลเพียงแห่งเดียว หากไม่พบข้อมูลในคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่ WAIS จะช่วยค้นต่อไปยังแหล่งข้อมูลอื่นที่ต่อเชื่อมกันอยู่ WAIS จะช่วยค้นต่อไปยังแหล่งข้อมูลอื่นที่ต่อเชื่อมกันอยู่

หากเปรียบเทียบกับเครื่องมืออื่นในอินเทอร์เน็ต อย่างเช่น อาร์ชีซึ่งเป็นบริการช่วยค้นหาแหล่งที่เก็บแฟ้มโปรแกรมข้อมูล หรือเอกสาร โดยที่ผู้ใช้จะต้องป้อน ชื่อ ของแฟ้มที่ต้องการค้นหา แต่ WAIS เป็นบริการค้นหาข้อมูลโดยผู้ใช้จะป้อนข้อมูลเกี่ยวข้องกับ เนื้อหา ที่อยู่ในแฟ้มนั้นคอมพิวเตอร์จะพยายามที่จะให้ข้อมูลเอกสารที่คิดว่าเกี่ยวข้องมากที่สุดตามความต้องการนั้นๆ

7. โกเฟอร์

โกเฟอร์เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้สำหรับการเปิดค้นหาข้อมูลและขอใช้บริการด้วยระบบเมนู โปรแกรมโกเฟอร์เป็นเสมือนคลังห้องสมุดและเป็นศูนย์รวมการเรียกใช้บริการต่างๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวกและง่ายดาย โกเฟอร์มีเมนูให้ผู้ใช้เลือกค้นหาข้อมูลไปที่ละหัวข้อและอาจมีเมนูย่อยให้เลือกต่อไปเมื่อเลือกไปจนกระทั่งเมื่อถึงเมนูชั้นในสุดของหัวข้อนั้นๆ โกเฟอร์ก็จะแสดงข้อมูลบนจอภาพให้พลิกอ่านไปที่ละหน้าโกเฟอร์ยังเป็นตัวกลางให้บริการเข้าใช้ระบบจากระยะไกลถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลหรือขอใช้บริการ Archie ค้นหาชื่อโฮสต์ที่เก็บแฟ้มข้อมูล บริการของโกเฟอร์จึงอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้เนื่องจากไม่ต้องพิมพ์คำสั่งเพื่อขอใช้บริการและไม่จำเป็นต้องจดจำชื่อคอมพิวเตอร์ที่ต้องการติดต่อเพราะสามารถเลือกได้จากเมนูโกเฟอร์จึงเป็นเสมือนเส้นทางหรืออุโมงค์ลัดเลาะไปสู่บริการในอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลก

8. WWW

World Wide Web หรือ WWW เป็นบริการข้อมูลข่าวสารแนวใหม่บนอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบันเนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ง่ายต่อการใช้งาน และได้ผนวกบริการข้อมูลอื่นรวมไว้ในตัว เช่น การถ่ายโอนไฟล์ โกเฟอร์และยูสเน็ต เป็นต้น ความสามารถพิเศษของ WWW คือให้บริการได้ทั้งข้อมูลภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว ศูนย์บริการแทบทุกแห่งจะจัดสร้างฐานข้อมูล WWW เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้ทั่วไป ตัวอย่างเช่น บริการข้อมูลจากองค์การนาซาด้วยโปรแกรม Netscape

9. สนทนาทางเครือข่าย

การสนทนาทางเครือข่ายเป็นบริการหนึ่งในอินเทอร์เน็ตที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย โดยการพิมพ์ข้อความส่งถึงกันคล้ายกับการสนทนาทางโทรศัพท์ ข้อความที่พิมพ์ผ่านแป้นพิมพ์จะไปปรากฏบนหน้าจอของคู่สนทนา

10. ค้นหาที่อยู่

อินเทอร์เน็ตในขณะนี้ยังคงขยายตัวออกไปอย่างต่อเนื่อง เครือข่ายในที่ต่างๆ จะมีผู้ใช้อย่างใหม่เกิดขึ้นอยู่เสมอ อินเทอร์เน็ตไม่มีฐานข้อมูลกลางเก็บรายชื่อผู้ใช้ทั้งหมดนี้ไว้ จึงไม่มีวิธีสำเร็จรูปแบบใดที่ใช้ค้นหาผู้ที่เราต้องการติดต่อด้วยเทคนิคการค้นหาจึงจำเป็นต้องอาศัยโปรแกรมหรือวิธีการหลายอย่างเข้าช่วย โปรแกรมเบื้องต้นในยูนิกซ์ที่ใช้ตรวจหาผู้ใช้ในระบบได้แก่ finger หรือใช้วิธีค้นหาจากไดเรกทอรีด้วยระบบ who is

Finger เป็นคำสั่งในยูนิกซ์ที่ใช้ตรวจหาผู้ใช้ระบบคำสั่ง Finger ช่วยในการค้นหาชื่อบัญชีผู้ใช้หรือชื่อจริงตลอดจนแสดงข้อมูลเบื้องต้นและสถานะบางประการของผู้ใช้นอกจากนี้ยังสามารถใช้ finger ตรวจสอบได้อีกว่าผู้ใช้นั้นกำลังใช้ระบบอยู่หรือไม่

Who is เป็นชื่อของสมุดรายชื่อผู้ใช้ และในขณะเดียวกันก็เป็นคำสั่งที่ใช้ค้นหารายชื่อจากสมุดนั้น ด้วยสมุดรายชื่อตามแบบ Who is ในปัจจุบันบรรจุรายชื่ออยู่ราว 70,000 คน และอยู่ในความดูแลรับผิดชอบของ ศูนย์สารสนเทศเครือข่าย (Network Information Center)

11. จดหมายข่าวจดหมายเวียน

อินเทอร์เน็ตมีระบบบริการกระจายข่าวให้สมาชิกเมื่อมีสมาชิกรายใดรายหนึ่งส่งข่าวมาที่ศูนย์กลางบริการนี้ได้แก่ Listserv ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของเครือข่ายบิตเน็ต ศูนย์บริการจะรับผิดชอบดูแลบัญชีรายชื่อเก็บไว้เพียงชุดเดียวเมื่อสมาชิกใดต้องการส่งข่าวไปยังสมาชิกรายอื่นก็จะฝากข้อความด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ศูนย์บริการทำหน้าที่กระจายข่าวต่อไปข่าวสารหรือจดหมายที่ส่งออกไปอาจเป็นการสนทนาทั่วไป การซักถาม การขอความช่วยเหลือ การแลกเปลี่ยนข้อมูล เป็นต้น ในปัจจุบันมีการให้บริการข้อมูลแยกออกเป็นกลุ่มที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถเลือกสมัครเป็นสมาชิกได้ตามความสนใจ

12. เกมคอมพิวเตอร์

เกมคอมพิวเตอร์เป็นโปรแกรมที่สามารถถ่ายโอนได้ด้วย FTP นอกจากนี้ศูนย์บริการบางแห่งยังมีติดตั้งเกมผ่านทางเครือข่ายที่รู้จักกันดีคือ MUD (Multi User Dimensions) ซึ่งเป็นสภาวะที่จำลองขึ้นมาให้ผู้ใช้เครือข่ายหลายๆ คนพร้อมกันช่วยแก้ปริศนา การเล่นเกม การผจญภัยรวมทั้งการสนทนากับสมาชิก (สุรศักดิ์ สงวนพงษ์, 2538 : 3-7)

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2538) ได้กล่าวถึงบริการขั้นพื้นฐานในอินเทอร์เน็ตที่นิยมใช้กันมาก ซึ่งมีด้วยกัน 6 รูปแบบ ได้แก่

1. Electronic mail หรือการรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านทางคอมพิวเตอร์ซึ่งไปได้ทั่วโลก ให้ความสะดวกรวดเร็ว และประหยัดกว่าการส่งจดหมาย โดยวิธีธรรมดาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นบริการที่มีผู้ใช้สูงสุดและมีผู้ใช้ทุกระดับ

2. Telnet เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถ เข้าใช้ข้อมูลที่เก็บอยู่ในคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่อยู่ห่างไกล ซึ่งเชื่อมโยงอยู่บนอินเทอร์เน็ต

3. File Transfer Protocol (FTP) ใช้ในการรับส่งโปรแกรมหรือเอกสารจำนวนมากจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างกัน

4. Usenet News เป็นการรวบรวมรายละเอียดของ electronic bulletin boards โดยจัดเป็นหัวข้อเรื่องต่างๆ

5. Gopher, Archie และ World Wide Web เป็นโปรแกรมช่วยให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลในห้องสมุดสารสนเทศที่เชื่อมโยงอยู่บนเครือข่าย

6. Online help คือ การให้ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูลรายละเอียดในเรื่องต่างๆ ที่ต้องการทราบ

4.5 ประโยชน์ของการใช้บริการอินเทอร์เน็ต

ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต สามารถใช้เครือข่ายเพื่อประโยชน์หลักๆ 5 ประการด้วยกันดังต่อไปนี้

1. เพื่อการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูล และความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้โดยการส่งข้อความ ผ่านทางโปรเซสซิ่งอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกกันสั้นๆ ว่า อีเมลล์ ผู้ใช้ส่วนใหญ่มักเริ่มรู้จักกับอินเทอร์เน็ตผ่านทางการใช้อีเมลล์ เนื่องจาก ความประหยัด รวดเร็ว ความสะดวกสบาย และความง่ายด่ายในการใช้งานนั่นเอง ปัจจุบันโปรแกรมสำหรับการใช้อีเมลล์มีอยู่มากมาย ที่เป็นที่ยุติกันดีในเวลานี้ก็คือ โปรแกรมไพน์ (Pine) และยูดอรา (Eudora)

นอกจากอีเมลล์แล้วการสนทนาแบบออนไลน์ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถใช้ในการสื่อสารติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารได้ การสนทนาแบบออนไลน์นั้นผู้สนทนาสามารถคุยโต้ตอบกันผ่านหน้าจอเสมือนกับการคุยโทรศัพท์ ต่างกันอยู่เพียงแต่ใช้การพิมพ์แทนการใช้เสียง การสนทนาแบบออนไลน์ทำได้โดยการใช้คำสั่ง Talk

2. เพื่อการเข้าใช้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่อยู่ภายในเครือข่ายการติดต่อเข้าสู่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่อยู่ภายในเครือข่ายทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกโปรแกรมในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นๆ มาใช้งานได้ การเข้าใช้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่อยู่ภายในเครือข่ายสามารถทำได้โดยการใช้คำสั่ง telnet

3. เพื่อการสืบค้นข้อมูลต่างๆ ผู้ใช้สามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นสารสนเทศต่างๆ ในเครือข่ายได้หลายวิธี แต่ดูเหมือนว่าวิธีที่ได้รับความนิยมมากเป็นพิเศษในขณะนี้ก็คือบริการที่มีชื่อว่า เวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้เข้าไปค้นหาข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงก็ตาม โดยข้อมูลในเว็บจะอยู่ในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) คือมีการเชื่อมโยงของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันเอาไว้ โดยที่ข้อมูลนั้น ไม่จำเป็นต้องมาแหล่งเดียวกัน บริการทางอินเทอร์เน็ต เพื่อการสืบค้นข้อมูลได้รับความนิยม ก่อนที่จะมีการนำ เวิลด์ ไวด์ เว็บ มาใช้ก็คือ โกเฟอร์ (Gopher)

ข้อแตกต่างสำคัญระหว่างบริการทั้งสอง อยู่ที่รูปแบบการจัดระบบข้อมูล (ไฮเปอร์เทกซ์กับไฮโปเทกซ์) และลักษณะของข้อมูล (มัลติมีเดีย กับตัวอักษร และภาพนิ่ง)

4. เพื่อการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้สามารถคัดลอก และโหลดแฟ้มข้อมูล (อาจเป็นโปรแกรมก็ได้) นั้นๆ มาใช้ตามต้องการ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลทำได้โดยการใช้คำสั่ง ftp หรือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล เช่น Ovtinet เป็นต้น

5. เพื่อการเผยแพร่ข่าวสาร ความคิดเห็น คำถาม คำตอบ คำแนะนำ คำประกาศ รวมทั้งรับทราบเรื่องราวความเป็นไปต่างๆ การรับ-ส่งข่าวสารในลักษณะนี้ ทำได้โดยการใช้บริการทาง อินเทอร์เน็ตที่มีชื่อว่า USENET ซึ่งย่อมาจาก User's Net โดยผู้ใช้งานจะสามารถใช้บริการนี้ได้หลายวิธีด้วยกัน กล่าวคือ ผ่านทางโปรแกรมอ่านข่าวโปรแกรมจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Pine) หรือโปรแกรมอ่านเว็บ (Netscape Navigator)

4.6 รูปแบบของอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา

ถนอมพร ตันพิพัฒน์. (2539 : 3-9) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการใช้อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาดังนี้

1. ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร อภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยน และสอบถามข้อมูลข่าวสารความคิดเห็นทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกันหรือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารกันผ่านทางอีเมลล์ ที่มีความสะดวกและรวดเร็ว

2. ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองนักศึกษาสามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้าและวิจัยซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี และวิธีที่นิยมมากในปัจจุบันคือผ่านทาง เวิลด์ ไวด์ เว็บ (WWW) เพราะเว็บสามารถรับข้อมูลได้ในหลาย ๆ รูปแบบ (มัลติมีเดีย) และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกันให้ศึกษาได้อย่างสะดวก

3. ใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรการศึกษา

การใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรการศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

3.1 การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม

3.3 การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

3.3 การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

4.7 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา

เครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารและบริการต่างๆ สามารถให้ประโยชน์ และตอบสนองความต้องการในด้านต่างๆ อย่างมากมาย ในด้านของการศึกษาสามารถแยกประโยชน์ที่ได้รับจากการให้บริการจากด้านต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ใช้ในรูปของ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) สามารถใช้ส่งข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับการศึกษา โดยผู้ใช้แต่ละคนจะมีตู้ไปรษณีย์ (Mail box) และรหัสผ่านเป็นของตนเอง ดังนั้นจดหมายหรือข้อมูลที่ส่งเข้ามาทุกเรื่องจะเป็นส่วนตัวและเป็นความลับตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับ E-mail คือ "pine"

2. การอภิปรายกลุ่ม (Electronic Discussion Group) ใช้ในการอภิปรายกลุ่ม เพื่อการอภิปราย สัมมนา ในการศึกษา และการวิจัย ซึ่งกลุ่มสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในทำนองเดียวกับการประชุมทางไกล (Teleconferencing) หรือการทำงานร่วมกัน (Group working)

3. ข่าวสารข้อมูลโดยแผงข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bulletin Boards) ซึ่งจะมีข้อมูลข่าวสารต่างๆ ขององค์กรต่างๆ ทั่วๆ ไปใส่ไว้ในแผงข่าว (Bulletin Boards) ซึ่งผู้ใช้ Internet สามารถนำข่าวสารและความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์เพื่อการเรียนการสอนหรือเพื่อการศึกษา และสามารถลงข่าวสารข้อมูล ความรู้หรืองานวิจัย ของตนเองบันทึกลงใน Bulletin Boards เพื่อเป็นการประกาศ หรือเผยแพร่ข่าวสารความรู้

4. สามารถถ่ายโอนแฟ้มข่าวสารข้อมูล (Interactive Communication) ผู้ใช้สามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการศึกษาของตนเอง บันทึกลงในคอมพิวเตอร์ของตนเองได้ โดยการบรรจุลง (Downloading) หรือการบรรจุขึ้น (Uploading) ระหว่างคอมพิวเตอร์ของตนเอง และคอมพิวเตอร์ของคนอื่นๆ ที่อยู่ในเครือข่ายของอินเทอร์เน็ต

5. ใช้ในการติดต่อสื่อสารซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร ระหว่างนักศึกษา กับอาจารย์ผู้สอน ซึ่งนักศึกษาส่วนมากจะร้องเรียนว่าเวลาไปพบอาจารย์ที่ทำงานแล้วไม่พบ และส่วนมากนักศึกษาจะทิ้งข้อความไว้ให้ โดยที่ไม่รู้ว่าอาจารย์จะได้รับหรือไม่ หรือเมื่อไรจะตอบแต่ถ้ามีไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นักศึกษาสามารถฝากข้อความถึงอาจารย์ได้ทางตู้ไปรษณีย์ได้โดยตรง อาจารย์สามารถรับข้อความนั้นและอ่านดูได้ตามความสะดวกของอาจารย์เอง ซึ่งทางมหาวิทยาลัยสามารถจัดเครื่องคอมพิวเตอร์ให้กับหัวหน้าแผนก ซึ่งอาจารย์ทั้งหลายสามารถใช้คอมพิวเตอร์นั้นติดต่อส่งข้อความไปถึงนักศึกษาได้ แต่ถ้าไม่มี E-mail บางเรื่องที่จะเป็นความลับก็ไม่สามารถปิดเป็นความลับได้เพราะต้องฝากข้อความทิ้งไว้ที่หน้าห้องของอาจารย์ ซึ่งนักศึกษาคนอื่นสามารถอ่านดูได้ แต่ถ้าใช้ E-mail ในการส่งข้อความ ก็จะมีแต่นักศึกษาที่อาจารย์ตั้งใจที่จะส่งให้เท่านั้นที่จะได้รับเพราะจะต้องมีรหัสผ่านและมีรหัสประจำตัวที่จะอ่านได้

6. การใช้ประโยชน์จากวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Journals) ซึ่งจะมีบทความต่างๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการค้นคว้าวิจัย และการศึกษาตัวอย่างเช่นสมาคม The American Mathematical Society ได้บรรจุบทความเกี่ยวกับเรื่องทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้ใช้สามารถนำไปใช้เลยโดยไม่ต้องเสียเงิน นอกจากจะเป็นบทความพิเศษบางเรื่องที่ต้องเสียเงินซื้อบทความนั้น

7. การสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด (Library Search) การค้นข้อมูลจากห้องสมุดจากการเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ว่าจะเป็นที่บ้านหรือที่ทำงานผู้ใช้สามารถใช้คำสั่ง "Hytelnet" หาข้อมูลจากห้องสมุดแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (Library of Congress) หรือห้องสมุด

ต่าง ๆ ได้ทั่วโลกกว่า 1,000 แห่งซึ่งในประเทศไทยผู้ใช้บริการก็สามารถค้นหาข้อมูลจากห้องสมุดต่างๆ โดยเฉพาะห้องสมุดในมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนิสิต นักศึกษา ในการค้นหาข้อมูลข้ามมหาวิทยาลัยได้ โดยไม่จำเป็นต้องไปค้นหาข้อมูลที่มหาวิทยาลัยด้วยตนเองเลย

8. ใช้ในการส่งงานหรือส่งการบ้านบางวิชาของนักเรียน ซึ่งอาจารย์จะให้นักเรียนส่งงานทาง E-mail หรือการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลงานที่ส่งมาจะถูกตรวจและให้คะแนนรวมทั้งคำแนะนำและสั่งสอนต่างๆ จะถูกส่งกลับไปให้นักศึกษาแต่ละคนโดยเฉพาะ งานเพิ่มเติมและการเรียนการสอนก็สามารถส่งไปให้นักเรียนแต่ละคนได้ตามรายชื่อของเรียนในชั้นเรียนนั้น

9. ใช้ในการตรวจสอบของนักศึกษา ซึ่งที่มหาวิทยาลัยนักศึกษาจะต้องเดินทางมาจากบ้านเพียงเพื่อมาตรวจสอบว่าคะแนนของตนประกาศออกมาหรือยังแต่การมีอินเทอร์เน็ตทำให้ทางมหาวิทยาลัยสามารถส่งคะแนนของนักศึกษาแต่ละคนไปที่บ้านได้ทาง E-mail โดยนักศึกษาจะตรวจสอบของตนได้จากแผงข่าวที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านโดยไม่ต้องเสียเวลา

10. ใช้ในการติดต่อ สื่อสารกิจกรรมทางสังคม ไม่ว่าจะเป็นที่บ้านหรือที่มหาวิทยาลัย นักศึกษาสามารถสื่อสารกิจกรรมทางสังคมถึงกันได้ ไม่จำเป็นว่าการส่งจดหมายโต้ตอบกัน บัตรเชิญ การนัดหมาย การประชุม สัมมนา

11. ช่วยให้นักศึกษาทราบว่าชั้นเรียนยกเลิกหรือต้องมีการสอนเสริม เมื่ออาจารย์จะยกเลิกการสอนหรือจะสอนเสริมก็จะแจ้งให้นักศึกษาทราบโดยทั่วกันจากการส่งข่าวสารไปยังนักศึกษาทุกคนในชั้นเรียนรวมทั้งส่งไปที่สำนักงานฝ่ายทะเบียนได้ในเวลาเดียวกัน

12. ช่วยประเมินผลการเรียนของนักศึกษา ข้อมูลของการเรียนและข้อมูลของนักศึกษาทุกคน จะถูกบรรจุอยู่ในศูนย์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มหาวิทยาลัย เมื่อนักศึกษาต้องการทราบข้อมูลของคนเพื่อช่วยในการตัดสินใจเรื่องเรียนอาจจะดูข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ที่มหาวิทยาลัยหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนที่บ้านข้อมูลเหล่านี้ที่ประมวลผลไว้จะช่วยในการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ อย่างเช่น ถ้าไม่เรียนวิชานี้จะเป็นอย่างไร อยากทราบระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนจบ หรือต้องการ GPA เท่าไรในเทอมต่อไป เป็นต้น

13. ใช้ในการลงทะเบียนเรียน นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนวิชาเรียน เพิ่มวิชาเรียน หรือลดวิชาเรียนได้ โดยผ่านอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นอยู่ที่บ้าน ที่ทำงาน หรือระหว่างการเดินทาง นอกจากนี้ถ้าเชื่อมต่อเครือข่ายเข้ากับธนาคารนักศึกษาสามารถจ่ายค่าเทอมได้โดยเพียงแค่โอนเงินจากบัญชีของนักศึกษาไปยังบัญชีของมหาวิทยาลัยได้ทันที

14. ช่วยในการพัฒนาภาษาอังกฤษทั้งในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัย เช่น มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญมีนโยบายในการส่งเสริมการเรียนโดยใช้ภาษาอังกฤษมาตลอดการใช้ อินเทอร์เน็ตจะส่งเสริมให้นักศึกษาพัฒนาภาษาอังกฤษไม่เฉพาะแต่ในมหาวิทยาลัยเท่านั้นแต่ยังสามารถฝึกภาษาอังกฤษที่บ้านได้ด้วย

15. ใช้ในรูปแบบของ CAI หรือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

4.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต

แอมบัค, เพอร์รอน และ เรเพนนิ่ง (Ambach, Perron and Repening. 1995) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Remote Exploratoriums : Combining Network media and design Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรูทางไกล จากแนวคิดของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ที่สร้างเครือข่ายลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูลข่าวสารผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูล ซึ่งอาจจะดูเหมือนอ่านผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจจะให้มามีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนโดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับการสร้างสรรค์ การออกแบบสภาพแวดล้อมซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากขึ้น

จอห์น (Jhon. 1995) แห่ง ASCUE (Association of Small computer Users in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของ มหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่า การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการเรียน ช่วยให้ครูสอนได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เคสีย์ (Casey. 1994) ได้อธิบายถึงการท่องเที่ยวไปค้นคว้าข้อมูลของครูกับนักเรียน โดยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของครูที่ออกแบบโดย California State University สำหรับครูและนักเรียนจากการศึกษาผู้เข้าร่วมโครงการพบว่านักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้นทุกคนค้นคว้าข้อมูลและใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านมากขึ้น

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย จากการวิจัยพบว่า บริการในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์และนิสิตนักศึกษาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาบ่อยที่สุด คือการสืบค้นข้อมูลแบบเวิลด์ ไวด์ เว็บ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล และการขอเข้าใช้เครื่องระยะไกล ผู้บริหารระดับหัวหน้าภาคมีความเห็นด้วยเป็นอย่างมาก กับแนวคิดในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน ควรมีการปรับปรุงบุคลากรให้มีความรู้ มีประสิทธิภาพในการใช้อินเทอร์เน็ตอาจารย์และนิสิตนักศึกษาส่วนใหญ่มีความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนมากที่สุดในเรื่องการเพิ่มความเร็วในการสื่อสารกับศูนย์บริการ ส่วนปัญหาที่พบของการใช้บริการในการเรียนการสอนของอาจารย์ที่พบมากคือ การสนับสนุนจากสถาบันยังไม่เพียงพอทั้งส่วนการจัดสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ บุคลากรที่จะให้คำแนะนำ และปัญหาที่พบของการใช้บริการในการเรียนการสอนของนิสิตนักศึกษาที่พบมากคือ ผู้เรียนบางคนยังไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว ทำให้ใช้งานไม่เต็มที่ และขาดการสนับสนุนจากสถาบันทั้งในส่วนการจัดสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ และบุคลากรที่จะให้คำแนะนำ

เรวดี คงสุภาพกุล (2538) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตของนิสิต นักศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า สาขาวิชาที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับความบ่อยในการใช้ นิสิตนักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตมากกว่า นิสิตนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ นิสิตนักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ใช้ระบบในการคุยกับเพื่อน

ด้วยกัน ในขณะที่นิสิตนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ จะใช้ในงานบริการค้นคว้างานวิจัย ค้นคว้า ข้อมูลวิชาการ นิสิตนักศึกษามองเห็นอุปสรรคในการใช้ระบบคือ ในเรื่องของความเร็วของการ ใช้ มีการติดขัดเมื่อใช้พร้อมๆ กัน เนื่องจากระบบมีความเร็วต่ำ

สุนิสา เหลืองสมบูรณ์ (2537) ได้ดำเนินการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติพบว่า ผู้ใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เห็นด้วยอย่างยิ่งในเรื่องความสะดวกในการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ ว่าเป็นบริการที่สะดวกคล่องตัวกว่าการ สื่อสารชนิดอื่น ๆ และให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการจัดหาคู่สายในการติดต่อสื่อสารเข้าระบบ เพิ่มเติม และควรให้มีการจัดคู่มือรายละเอียดในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจในรายละเอียดและ การใช้บริการต่างๆ ของระบบเครือข่าย นอกจากนี้ควรให้มีการประชาสัมพันธ์ระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ให้มากเพื่อให้ผู้ใช้ได้เล็งเห็นประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย และพัฒนา

พิพัฒน์ หิรัญวิชชากร และคนอื่นๆ (2535 : 4-13) ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ช่วยการเรียนการสอน ที่ใช้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยระบบโปรแกรมนี้สามารถใช้ในการ เรียนการสอนระยะใกล้บนระบบแลน(LAN : Local Area Network) ซึ่งระบบโปรแกรมมีความ สามารถในการโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียนได้โดยมีการแบ่งหน้าจอของครูและนักเรียนออกเป็น 2 ส่วนทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามครูและครูสามารถทราบผลการปฏิบัติของนักเรียน

5. การถ่ายภาพ

5.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

ปัจจุบันนี้การถ่ายภาพเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งมีบทบาทสำคัญใน ชีวิตประจำวันของสังคมเรามากขึ้น เพราะเป็นการบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ เก็บไว้เป็นหลักฐาน แทนหรือร่วมกับตัวอักษร การถ่ายภาพยังเป็นการแสดงออก และเป็นภาษาสากลที่สามารถสื่อ ความหมาย ให้เกิดความเข้าใจในอารมณ์และความรู้สึกต่าง ๆ นอกจากนี้ยังบันทึกศิลปวิทยา การจากโบราณถึงปัจจุบันได้ ภาพที่ดีไม่จำเป็นจะต้องมีคำบรรยายเพราะภาพจะบอกถึง ความรู้สึก ความคิด ศิลปะวัฒนธรรม และเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ ถึงแม้ว่าประชาชนมีวัฒนธรรม ที่แตกต่างกัน แต่ภาพสามารถที่จะบ่งบอกถึงทางด้านเชื้อชาติได้ภาพถ่ายสามารถเข้าถึงกลุ่ม บุคคลทุกระดับให้ทั้งข่าวสารและ การศึกษา เราสามารถมองเห็นภาพถ่ายจากทั่วทุกมุมโลกได้ โดยผ่านทางโทรทัศน์นิตยสารหรือ หนังสือทำให้เราทราบถึงสิ่งที่ซ่อนเร้นอยู่ซึ่งจะถูกเปิดเผย ออกมาโดยภาพถ่ายได้เป็นอย่างดี (พรณี ตั้งสัตยาธิพ. 2536 : 1) ภาพถ่ายได้เข้ามามี อิทธิพลอย่างมาก ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทั้งนี้เนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านการถ่ายภาพได้ ก้าวหน้าไปอย่างมากมาในระยะไม่กี่สิบปีที่ผ่านมาโดยบริษัทผู้ผลิตกล้องได้พยายามออกแบบ กล้องให้มีวิธีใช้ง่าย มีระบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติช่วยให้ภาพถ่ายได้ดีและง่ายขึ้นประกอบกับ

วิวัฒนาการทางด้านฟิล์ม และอุปกรณ์การถ่ายภาพก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เราจึงเห็นภาพถ่ายมีปรากฏอยู่ทั่วไปทั้งในบ้านเรือน ตามท้องถนน ในสถานที่ทำงานโดยได้นำเอาภาพถ่ายมาใช้ประโยชน์ในวงการต่าง ๆ อย่างมากมาย เช่น ในวงการศึกษ สื่อมวลชนประเภทหนังสือพิมพ์ และสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ในวงการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ เป็นต้น (ณรงค์ สมพงษ์. 2536 : 9)

ในการถ่ายภาพนั้นผู้ถ่ายภาพนั้นจะต้องเข้าใจวิธีการและกระบวนการที่จะถ่ายภาพเพื่อให้ได้ภาพที่ดีและรู้จักใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (พรณี ตั้งสัตยาชีพ. 2536 : 6) อุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายภาพมีมากมายหลายชนิดแต่อุปกรณ์ที่จำเป็นและสำคัญที่ผู้ถ่ายภาพจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในการใช้งานมีดังนี้

5.1.1 กล้องถ่ายภาพ

ในระยะเวลาเพียงไม่กี่ปีมานี้ กล้องถ่ายภาพแบบใหม่ๆ ได้ออกมาสู่ตลาดหลายแบบหลายรุ่นและมีระบบต่างๆ เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย เนื่องจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เป็นไปอย่างรวดเร็ว ช่วยทำให้สามารถผลิตกล้องที่มีระบบการทำงานดี มีเครื่องอำนวยความสะดวกและมีระบบอัตโนมัติต่างๆ มากขึ้นนอกจากนี้ ยังมีการผลิตอุปกรณ์ที่นำมาใช้กับกล้องถ่ายภาพหลายแบบ เช่น ฟิล์มเลนส์ที่มีคุณภาพสูงหลายขนาด มีฟิล์มให้เลือกใช้หลายชนิด และมีอุปกรณ์อื่นๆ อีกมากมายให้ผู้ถ่ายภาพได้นำมาใช้ในการถ่ายภาพตามวัตถุประสงค์ต่างๆ การพัฒนากล้องและอุปกรณ์เหล่านี้ก็เพื่อให้ง่ายแก่ผู้ใช้ ในขณะเดียวกันก็ให้ถ่ายภาพได้คุณภาพที่ดีด้วย

กล้องถ่ายภาพแต่ละชนิดมีลักษณะคุณสมบัติที่จะนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่างกัน จึงเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาว่าผู้ถ่ายภาพต้องการรูปถ่ายเป็นแบบใด จะถ่ายภาพเพื่อยึดเป็นอาชีพหรือสมัครเล่นเท่านั้น นอกจากนี้ก็อาจต้องพิจารณาว่าผู้ถ่ายภาพมีเงินสำหรับการนี้อยู่เท่าใดพอจะเลือกซื้อกล้องถ่ายภาพระดับใดมาใช้ กล้องแบบเดียวกันแต่ยี่ห้อต่างกัน ราคาก็ต่างกันไปด้วย

5.1.2 เลนส์

เลนส์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกล้องถ่ายภาพเป็นวัสดุโปร่งใสทำด้วยแก้วหรือพลาสติก ทำหน้าที่หักเหแสงสะท้อนจากวัตถุ เกิดเป็นภาพจริงหัวกลับบนระนาบของฟิล์ม เลนส์ของกล้องถ่ายภาพอาจเป็นเลนส์นูนอันเดียว หรือเป็นชุดของเลนส์ย่อยๆ หลายๆ อันประกอบกันก็ได้ เพื่อให้สามารถปรับการถ่ายภาพได้หลายรูปแบบ

เลนส์ถ่ายภาพโดยทั่วไปอาจแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทตามขนาดความยาวโฟกัสได้แก่

1. เลนส์ธรรมดาหรือเลนส์มาตรฐาน (Normal Lens or Standard Lens)
2. เลนส์มุมกว้าง (Wide-Angle Lens)
3. เลนส์ถ่ายภาพไกล (Telephoto Lens)
4. เลนส์ถ่ายภาพต่างระยะหรือเลนส์ซูม (Zoom Lens)
5. เลนส์ถ่ายภาพใกล้หรือเลนส์แมโคร (Macro Lens)

5.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้กับกล้องถ่ายภาพ (camera accessories)

1. ที่บังแสง (Lenshood or lens shade)
2. แว่นกรองแสงหรือฟิลเตอร์ (Filter)
3. สายลั่นไกชัตเตอร์ (Shutter cable release)
4. แฟลชถ่ายรูป (Flash)
4. เครื่องขับเคลื่อนฟิล์ม (Motor drive)
6. ขาตั้งกล้อง (Tripod)
6. กระเป๋าใส่กล้อง (Camera bags and cases)

5.1.4 ฟิล์ม

ฟิล์มเป็นส่วนสำคัญในการบันทึกภาพ ประกอบด้วยชั้นของเยื่อไวแสงที่เคลือบไว้บนฐานรองรับ ซึ่งอาจเป็นอะซีเตท พลาสติกใส หรือกระจก

โครงสร้างของฟิล์มประกอบด้วยชั้นต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนที่เป็นฐานรองรับเยื่อไวแสง (Support)

สมัยก่อนใช้เซลลูโลสไนเตรท (Cellulosenitrate) ซึ่งติดไฟได้ง่าย ต่อมาได้ใช้โพลีเอธีลีน เทเรพธาลेट โพลีเอสเตอร์ (Polyethylene Terephthalate Polyester) แทน

2. ส่วนที่เป็นเยื่อไวแสง (Emulsion)

สารเคมีที่สำคัญในการประกอบเป็นเยื่อไวแสงของฟิล์มถ่ายภาพคือเกลือเงินเฮไลด์ (Silver halide) เช่น เงินคลอไรด์ (Silver Chloride) เงินโบรไมด์ (Silver Bromide) และเงินไอโอดีน (Silver Iodide) ก่อนฉาบบสารไวแสง บนฐานรองรับจะมีชั้นของเยลาติน ซึ่งเป็นวัสดุเหนียวสกัดจากเขาและกระดูกสัตว์คั่นอยู่ก่อนเพื่อให้สารไวแสงยึดแน่นกับฐานรองรับ เรียกเยลาตินชั้นนี้ว่า Subbing layer และเมื่อฉาบบสารไวแสงบนฐานรองรับแล้วจะใช้เยลาตินฉาบบที่ผิวบนสุดอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันการถูกขีดข่วน ซึ่งเรียกเยลาตินชั้นบนสุดนี้ว่า Nonstress Supercoat

3. ส่วนที่เป็นด้านหลังของฟิล์ม

มักจะฉาบบด้วยเยลาตินผสมกับสีอินทรีย์เพื่อป้องกันการโค้งงอ เนื่องจากการเปียกและการแห้งของเยื่อไวแสงและของเยลาตินนอกจากนั้นยังทำหน้าที่ป้องกันการเกิดฮาเลชั่น (Halation) คือการสะท้อนกลับหมดของแสงที่ผิวล่างของฐานรองรับทำให้เกิดวงกลมสว่างขึ้นโดยรอบภาพของจุดกำเนิดแสง

ประเภทของฟิล์ม

ฟิล์มที่ใช้ถ่ายภาพโดยทั่วๆ ไปอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ฟิล์มขาวดำ
2. ฟิล์มสี

ฟิล์มขาวดำ (Black and White Film) แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด

1. ฟิล์มเนกาตีป (Negative Film) คือฟิล์มขาวดำที่ใช้ถ่ายภาพโดยทั่วไป มีเยื่อไวแสงซึ่งให้สีของภาพตรงกันข้ามกับสีของวัตถุ หลังจากถ่ายภาพแล้วนำฟิล์มไปผ่านกระบวนการล้างฟิล์มแล้ว ลักษณะของภาพจะเป็นเนกาตีปคือ ขาวเป็นดำ และดำเป็นขาวเมื่อนำฟิล์มไปอัดขยายลงบนกระดาษอัดภาพ จะได้ภาพที่มีสีตรงความเป็นจริงของวัตถุ

2. ฟิล์มโพสิตีป (Positive Film) เป็นฟิล์มขาวดำ ใช้สำหรับ Copy จากฟิล์มเนกาตีปให้เป็นฟิล์มโพสิตีป หรือสไลด์ขาวดำ

3. ฟิล์มรีเวอร์ซัล (Reversal Film) คือฟิล์มประเภทสไลด์ เป็นฟิล์มโปร่งใสเมื่อถ่ายภาพแล้วนำไปผ่านกระบวนการล้างฟิล์มจะได้ภาพโปร่งใสหรือสไลด์

ฟิล์มสี (Color Film) แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดเช่นเดียวกัน ได้แก่

1. ฟิล์มสีเนกาตีป (Color Negative Film) เป็นฟิล์มสีที่ใช้ถ่ายภาพโดยทั่วไป หลังจากถ่ายภาพแล้ว นำไปผ่านกระบวนการล้างฟิล์ม แล้วนำไปอัดขยายลงในกระดาษอัดภาพจะได้สีตรงตามความเป็นจริงของวัตถุที่ถ่าย

2. ฟิล์มสีโพสิตีป (Color Positive Film) เป็นฟิล์มสีที่ใช้สำหรับ Copy จากฟิล์มเนกาตีปให้เป็นฟิล์ม Positive คือสไลด์สี

3. ฟิล์มสีรีเวอร์ซัล (Color Reversal Film) เป็นฟิล์มสีที่เมื่อนำไปถ่ายภาพแล้ว ผ่านกระบวนการล้างฟิล์มจะได้ภาพโปร่งใสมีสีตรงตามความเป็นจริงของวัตถุ คือสไลด์สีนั่นเอง

ความเร็วแสงของฟิล์ม (Film Speed)

ความเร็วแสงของฟิล์มอาจแบ่งได้เป็น 4 ระดับ คือ

1. ฟิล์มที่มีความไวแสงต่ำ (Low Speed Film)
2. ฟิล์มที่มีความไวแสงปานกลาง (Normal or Medium Speed Film)
3. ฟิล์มที่มีความไวแสงสูง (High or fast Speed Film)
4. ฟิล์มที่มีความไวแสงสูงพิเศษ (Ultra fast Speed Film)

ค่าความเร็วแสงของฟิล์ม มีหน่วยที่ใช้กันอยู่หลายระบบคือ

1. ระบบอเมริกา ใช้หน่วย ASA (American Standards Association) และระบบสากลใหม่ ใช้ ISO (International Standards Organization) มีอัตราความเร็วแสงต่อหน่วยเท่ากับ ASA
2. ระบบเยอรมัน ใช้หน่วย DIN (Deutsche Industrie Norm)
3. ระบบรัสเซีย ใช้หน่วย GOST (Gosudurstvenny of Standart)
4. ระบบญี่ปุ่น ใช้หน่วย JIS มีอัตราความเร็วแสงต่อหน่วยเท่ากับ ISO

5.1.5 หลักการถ่ายภาพ

การถ่ายภาพที่จะให้ได้ภาพชัดเจน ไม่มีมืดมัวหรือสว่างเกินไปนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความเข้าใจการปรับตั้งขนาดของรูรับแสง (Aperture) และความเร็วของชัตเตอร์ (Shutter

การถ่ายภาพที่จะให้ได้ภาพชัดเจน ไม่มีมืดมัวหรือสว่างเกินไปนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความเข้าใจการปรับตั้งขนาดของรูรับแสง (Aperture) และความเร็วของชัตเตอร์ (Shutter Speed) ให้ทำงานสัมพันธ์กับความไวแสงของฟิล์มจนได้ปริมาณของแสงเข้าไปทำปฏิกิริยากับฟิล์มได้พอดี

รูรับแสงทำหน้าที่ควบคุมปริมาณของแสงที่จะเข้าไปทำปฏิกิริยากับฟิล์ม ส่วนชัตเตอร์นั้นจะทำหน้าที่ควบคุมเวลาที่จะให้แสงเข้าไปในกล้องได้นานเท่าใด การปรับขนาดรูรับแสงที่แตกต่างกันนอกจากจะมีผลทำให้ปริมาณของแสงเข้าไปในกล้องต่างกันแล้ว ยังทำให้ระยะความคมชัดของภาพแตกต่างกันไปอีกด้วย ซึ่งเรียกว่าภาพถ่ายมีช่วงความชัด (Depth of Field) ต่างกัน ส่วนการปรับความเร็วของชัตเตอร์ หากมีการตั้งหรือเปลี่ยนความเร็วของชัตเตอร์ ปริมาณของแสงก็จะเข้าไปในกล้องต่างกัน และยังมีผลต่อการถ่ายภาพวัตถุที่เคลื่อนที่อีกด้วย

การตั้งความเร็วชัตเตอร์และหน้ากล้อง

การตั้งความเร็วชัตเตอร์และหน้ากล้องมีหลักเกณฑ์ในการตั้งดังนี้

1. ศึกษาจากคำแนะนำที่ติดมากับฟิล์ม ในฟิล์มทุกม้วนผู้ผลิตจะมีคำแนะนำการเปิดหน้ากล้องในสภาพแสงต่างๆ กันติดมากับฟิล์มด้วย ผู้ถ่ายสามารถศึกษาได้จากคำแนะนำเหล่านี้ซึ่งบางทีก็ใช้สัญลักษณ์บอกให้ทราบถึงสภาพของแสงแบบต่างๆ โดยไม่ต้องอ่านตัวหนังสือ

2. การใช้ Basic Exposure Rule ถ้าหากไม่มีตารางการฉายแสงหรือไม่มีเครื่องวัดแสงก็สามารถใช้ Basic Exposure Rule ซึ่งกล่าวไว้ว่า “การตั้งหน้ากล้องที่ $f/16$ มีความเร็วชัตเตอร์ $1/ASA$ เมื่อถ่ายภาพวัตถุที่เป็น Everage Subject ที่มีแสงแดดจัดจะได้ภาพที่พอดี” เช่นเมื่อใช้ฟิล์ม ASA 400 ก็ควรเปิดหน้ากล้อง $f/16$ ที่ความเร็วชัตเตอร์ $1/400$ วินาที (ใช้ค่าใกล้เคียงที่ $1/500$) หรือถ้าใช้ฟิล์ม ASA 100 ก็ตั้งค่าความเร็วชัตเตอร์ที่ $1/125$ วินาทีปละตั้งรูรับแสงที่ $f/16$ เมื่อถ่ายวัตถุท่ามกลางแสงจัด สำหรับแสงแดดอ่อน ตั้งที่ $f/11$ ในที่ร่ม $f/8$ แดดร่มมีเมฆมากใช้ $f/5.6$

3. ใช้ตารางการประมาณหน้ากล้อง วิธีใช้เป็นหลักการตั้งหน้ากล้องโดยทั่วไป ซึ่งผู้ใช้จะต้องจดจำ

Light Condition subjects	Bright sun แดดจัด	Hazy sun แดดอ่อน	Cloudy bright แดดร่ม	Cloudy dull ร่มเมฆมาก
Everage subject	$f/16$	$f/11$	$f/8$	$f/5.6-4$
Bright subject	เปิดหน้ากล้องให้ แคบ 1 สตอป			
Open shade	เปิดหน้ากล้องให้ กว้าง 1 สตอป			

4. ใช้เครื่องวัดแสง วิธีนี้มีความแม่นยำมากในการวัดแสงเพื่อหาค่าของหน้ากล้องและความเร็วชัตเตอร์ที่เหมาะสม ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในกรณีที่ต้องใช้ความละเอียดในการถ่ายภาพทั้งชนิดที่ติดตั้งอยู่กับตัวกล้อง และชนิดที่แยกอยู่ต่างหาก (Hand Held Light Meter)

สุขเกษม อุยโต (2540) ได้ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลป์การถ่ายภาพ ระดับปริญญาตรี เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบสื่อประสม สำหรับใช้เป็นเครื่องสอนวิชาประวัติศาสตร์ การถ่ายภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน โดยแบ่งเป็น การทดลองรายบุคคลจำนวน 3 คน การ ทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 12 คน และการทดลองภาคสนาม จำนวน 30 คน ผลการทดลองหา ประสิทธิภาพบทเรียนพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพตามอยู่ในเกณฑ์ 91.83/91.11

5.2 เทคนิคการถ่ายภาพ

5.2.1 การจัดองค์ประกอบของภาพถ่าย (Composition)

1. องค์ประกอบของภาพ
2. การสร้างความสมดุลของภาพ (Balance)
3. การเน้นจุดแห่งความสนใจ (Point of interest)
4. ฉากหน้าและฉากหลังของภาพ (Foreground and Background)
5. ใช้กรอบเพื่อเน้นภาพให้เด่นชัด (Frame)

5.2.2 เทคนิคการถ่ายภาพเฉพาะอย่าง

1. เทคนิคการถ่ายภาพวิวทิวทัศน์
2. เทคนิคการถ่ายภาพใกล้
3. เทคนิคการถ่ายภาพเวลากลางคืน
4. เทคนิคการถ่ายภาพบุคคล

5.2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพในปัจจุบันมีอยู่จำนวนมาก มีทั้งในและต่างประเทศ ดังนี้

สมาร์ท (Smart. 1993) แห่งมหาวิทยาลัยนอร์ทดาโกตา (University of North Dakota) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมกับมัลติมีเดีย ในการตัดสินใจเปิดหน้ากล้องรับแสง (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนถ่ายภาพด้วยตนเอง) จุดประสงค์ของการศึกษานี้คือ การเปรียบเทียบการสอนในระบบดั้งเดิมกับการสอนในรูปแบบมัลติมีเดีย สำหรับการฝึกหัดทักษะและการตัดสินใจการเปิดหน้ากล้องรับแสง ผลผลิตที่ต้องการคือ ข้อผิดพลาดที่น้อยที่สุดในการถ่ายภาพ จากผลการทดลองพบว่า ไม่มีนัยสำคัญที่แตกต่างระหว่างการอ่านการวัดความเข้มของแสงกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แต่มีนัยสำคัญที่แตกต่างถึงข้อผิดพลาดสำหรับผลการถ่ายภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการปรับการตั้งค่า และจากการทดลองพบว่านักเรียนผู้ซึ่งใช้รูปแบบมัลติมีเดีย จะช่วยในการเข้าใจและเรียนได้ดีขึ้นซึ่งเป็นประสบการณ์ทางบวก

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2538) ได้ศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ 90/90 และเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 45 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และผลการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การดำเนินการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) โดยยึดรูปแบบการวิจัยและพัฒนาของ บอร์กและกอลล์ (Water R. Borg and Meredith Damien Gall. 1989 : 784-785) ซึ่งมีขั้นตอนทั้งหมด 10 ขั้นตอน แต่ผู้วิจัยได้ปรับแต่งขั้นตอนให้เหมาะสมกับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับการพัฒนาบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต และเลือกเนื้อหาเรื่อง การถ่ายภาพ ในการพัฒนา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาคครั้งนี้เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 250 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาคครั้งนี้เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือ เข้าสู่เว็บไซต์ (Web Site) ของบทเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และศึกษาบทเรียนจนจบจำนวน 42 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาคครั้งนี้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ สำหรับบุคคลทั่วไปที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ
- 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
- 2.3 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยเลือกเนื้อหาเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ที่ศึกษาเรื่องการถ่ายภาพ ได้รู้จักอุปกรณ์การถ่ายภาพ หลักการ เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ เพื่อที่จะให้ผู้ศึกษาบทเรียนได้นำความรู้หลังจากศึกษาบทเรียนไปประยุกต์ใช้ในการถ่ายภาพของตนเองได้

3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปและครอบคลุมเนื้อหาวิชา โดยแยกเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ เป็นเรื่องเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ ฟิล์มถ่ายภาพ เลนส์ถ่ายภาพ อุปกรณ์การถ่ายภาพ และหลักการถ่ายภาพ เป็นการให้ความรู้เบื้องต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและทำความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการรู้จักเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ เลือกใช้ฟิล์ม และวิธีการอย่างถูกต้องและเหมาะสม

ตอนที่ 2 เทคนิคการถ่ายภาพ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการถ่ายภาพเพื่อให้มีความหมาย ความสวยงามถูกต้องตามหลัก ภาพสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ชมได้จากเทคนิคและวิธีการต่าง ได้แก่ เทคนิคการจัดองค์ประกอบภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพเฉพาะอย่าง เช่น การถ่ายภาพวิวทิวทัศน์ การถ่ายภาพใกล้ การถ่ายภาพบุคคลและการถ่ายภาพกลางคืน

หลังจากศึกษารายละเอียดเนื้อหา และจัดแบ่งออกเป็นตอนๆ แล้วได้นำเนื้อหาไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นำข้อแนะนำและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

3.1.3 ศึกษาค้นคว้าวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบของโฮมเพจ (Home Page) ด้วยภาษา HTML และ Java Script

3.1.4 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต และวางแนวทางในการนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิสายงาน (Flow Chart) เพื่อความสะดวกในการเชื่อมโยงเนื้อหา

3.1.5 สร้างเนื้อหา สร้างภาพกราฟิก ถ่ายภาพ สแกนภาพประกอบเนื้อหาบทเรียน และบันทึกเสียงดนตรีประกอบบทเรียน

3.1.6 นำเนื้อหา ภาพกราฟิก ถ่ายภาพ ภาพสแกน และเสียงที่ได้จัดเตรียมไว้มาประกอบรวมกันด้วย โปรแกรม Netscape Composer และภาษา HTML และ Java Script

3.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต, ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

3.1.8 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องบทเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

3.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบ เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยจะดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบจากหนังสือวัดผลและประเมินผลการศึกษา

3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหา วัตถุประสงค์บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ

3.2.3 เขียนข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

3.2.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพของข้อสอบ

3.2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามที่ยุติติงแนะ

3.2.6 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษาสถาบันราชภัฏนครปฐมชั้นปีที่ 2 ที่เคยเรียนวิชาการถ่ายภาพมาแล้วจำนวน 20 คน

3.2.7 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ของข้อสอบ คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไปมาเป็นแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ

3.2.8 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกโดยใช้สูตร KR-21 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.33

3.2.9 นำข้อสอบที่ได้มาเป็นแบบทดสอบหลังเรียน

3.2.10 สร้างแบบฝึกหัดหลังเรียนในแต่ละตอน ด้วยการสร้างข้อสอบขึ้นใหม่โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนที่ได้ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว มาสร้างเป็นแบบฝึกหัดแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบ ให้เนื้อหาและจุดมุ่งหมายสอดคล้องกันในแต่ละข้อ

4. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ ซึ่งจะดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นการทดสอบรายบุคคล โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้สมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยดำเนินการดังนี้

1. ให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่องและนำข้อมูลที่ได้จากผู้เรียน ซึ่งได้แก่ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ของผู้เรียน มาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อการทดสอบในขั้นที่ 2 ต่อไป

จากการทดลองพบว่า

1. บางเนื้อหาของบทเรียนมีการพิมพ์ผิดและพิมพ์ตก ซึ่งผู้เรียนได้เขียนไว้ให้ในแบบสอบถามกำกับเพื่อให้แก้ไขได้
2. ข้อความบางตอนไม่ชัดเจนเนื้อหาเป็นวิชาการมากเกินไป ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้วไม่เข้าใจเนื้อหา
3. ตัวอักษรขนาดเล็กและสีกลิ้งกับพื้นฉากหลัง
4. ภาพประกอบบทเรียนมีน้อยผู้เรียนต้องการให้เพิ่มภาพประกอบบทเรียนมากขึ้นและต้องการให้แสดงรายละเอียดของภาพให้ใหญ่ขึ้น
5. ปุ่มแสดงการเดินหน้าและย้อนกลับของเนื้อหา มีขนาดใหญ่เกินไป และมีรูปแบบที่หลากหลายไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ทำให้ผู้เรียนสับสน

ผู้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมข้อบกพร่องต่างๆ และนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน โดยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับปรุงข้อความในเนื้อหาของบทเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น
2. แก้ไขการพิมพ์ผิดและพิมพ์ตกให้ถูกต้อง
3. เพิ่มขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
4. เปลี่ยนสีตัวอักษรที่กลืนกับฉากหลังให้เป็นสีที่ตัดกันชัดเจนอ่านง่าย
5. เพิ่มภาพประกอบให้มากขึ้นและให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา
6. ขยายขนาดภาพประกอบเนื้อหาของบทเรียนให้มีขนาดที่เหมาะสมและชัดเจน
7. แก้ไขปุ่มแสดงการเดินหน้าและย้อนกลับของเนื้อหา มีขนาดเล็กลงและเลือกใช้ปุ่มที่มีรูปแบบเดียวกัน

ขั้นที่ 2 เป็นการทดสอบกลุ่มย่อย โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ปรับปรุงแล้วจากขั้นที่ 1 ไปทดลองกับสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยดำเนินการดังนี้

1. จัดเตรียมห้องคอมพิวเตอร์ พร้อมเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตภายในสำหรับการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพ โดยจัดเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ชุด ต่อผู้เรียน 1 คน

2. การดำเนินการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 แนะนำการใช้บทเรียนและวิธีการเข้าศึกษาบทเรียน ให้กับกลุ่มตัวอย่าง
- 2.2 ให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่บทเรียนโดยผ่านโปรแกรม Netscape Communicator ทางอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบโฮมเพจ (Home Page) ของบทเรียน

2.3 ให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนและประกอบกิจกรรมต่างๆที่ได้กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ โดยให้อิสระในการศึกษาเนื้อหาบทเรียน ตามความต้องการ ตามระยะเวลาของแต่ละบุคคล

2.4 ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด หลังจากศึกษาบทเรียนจบในแต่ละตอน และทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากศึกษาบทเรียนครบทุกตอน

2.5 ให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างบันทึกผลคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัด ตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2 รวมทั้งผลคะแนนของแบบทดสอบลงในกระดาษที่จัดเตรียมให้พร้อมทั้งทำแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

2.6 นำผลคะแนนและข้อคิดเห็นของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถามไปปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต่อไป

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 86/88.88 ยังไม่ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้คือ 90/90 จากการตรวจสอบจากแบบสอบถามและสอบถามกับตัวผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่าบทเรียนมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ ได้แก่

1. เนื้อหาของบทเรียน ในบางตอนผู้เรียนศึกษาแล้วยังไม่เข้าใจและข้อความบางเนื้อหา ยาวเกินไปทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายจากการอ่านเนื้อหาที่ยาว

2. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน ตัวอักษรขนาดเล็กทำให้เกิดอุปสรรคในการอ่านกับผู้เรียน จึงทำให้ไม่อยากทำการทดสอบ และจากการสอบถามผู้ที่ทดสอบบทเรียนครั้งที่ 2 พบว่าแบบฝึกหัดหลังเรียนในตอนที่ 1 ข้อที่ 4 มีความยากผู้เรียนไม่เข้าใจข้อคำตอบที่เป็นตัวเลือก

3. ตัวอักษรและสีพื้นของพื้นฉากหลัง ตัวอักษรบางเนื้อหาขนาดเล็กผู้เรียนอ่านลำบากและสีของตัวอักษรมีความใกล้เคียงกับสีของพื้นหลังหลัง ทำให้ผู้เรียนอ่านได้ไม่ชัดเจน

4. ภาพประกอบบทเรียนมีน้อย และต้องการให้แสดงข้อความบอกรายละเอียดของภาพที่ประกอบในเนื้อหา

5. การเว้นวรรคตอน การขึ้นต้นข้อความของประโยคใหม่ ยังไม่ถูกต้องรวมทั้งการจัดวางตำแหน่งของข้อความตัวอักษรในแต่ละกรอบไม่เหมือนกับ เช่น บางกรอบจัดแบบกึ่งกลางหน้า บางกรอบจัดแบบชิดซ้ายหรือขวา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน

จากข้อบกพร่องของบทเรียนดังกล่าวผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนดังนี้

1. ปรับปรุงข้อความของเนื้อหาในบทเรียนให้อ่านเข้าใจง่าย สั้นกระชับได้ใจความมากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการอ่านเนื้อหาที่ยาวเกินไป โดยแบ่งกรอบหน้าเนื้อหาที่มีข้อความยาว ออกเป็นกรอบย่อยๆ แยกจากกัน

2. แก้ไขแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในตอนที่ 1 ข้อที่ 4 ให้คำถามและคำตอบสอดคล้องกับเนื้อหาภายในบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจคำถามมากขึ้น
3. ปรับปรุงขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และเปลี่ยนสีตัวอักษรให้ตัดกับสีพื้นของฉากหลัง
4. เพิ่มเต็มภาพประกอบบทเรียนโดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา
5. เว้นวรรคตอนของข้อความ และจัดวางตำแหน่งของข้อความตัวอักษรแสดงเนื้อหาในบทเรียนแต่ละกรอบให้มีรูปแบบเดียวกัน

ขั้นที่ 3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแล้วในขั้นที่ 2 ไปทดสอบภาคสนามซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายกับสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 90/90 โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดสอบขั้นที่ 2

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพเนื้อหา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพ พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพคือ 90.66/91.50

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่นำมาใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้ศึกษาบทเรียน จึงใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ 90/90 ซึ่งมีความหมายดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉลี่ยร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉลี่ยเฉลี่ย 90

สำหรับสูตรที่นำมาใช้ในการหาประสิทธิภาพคือ E_1 / E_2

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

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

สูตรที่ 1 เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

สูตรที่ 2 เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน ของบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ เนื้อหา ความเบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ นำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้ภาษา HTML, Java Script และโปรแกรม Netscape Composer โดยสร้างเป็น โฮมเพจ (Home Page) ของบทเรียน

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผลิตเรียบร้อยแล้ว เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา, ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ตรวจสอบ จากการตรวจสอบบทเรียน ได้ปรับปรุงบทเรียนตามผู้เชี่ยวชาญดังนี้

ด้านเนื้อหา

- ปรับปรุงข้อความเนื้อหาในบางข้อความให้มีความเหมาะสมได้ใจความ
- เปลี่ยนภาพประกอบเนื้อหาให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับรายละเอียดของเนื้อหาภายในบทเรียน
- เพิ่มเติมเนื้อหาบทเรียนในบางหัวข้อที่น่าสนใจ

ด้านสื่อ

- ปรับปรุงขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม
- เปลี่ยนสีของตัวอักษรและปุ่มเมนูภายในบทเรียนให้สว่างขึ้น ไม่กลืนกับพื้นหลัง
- ขยายขนาดภาพประกอบบทเรียนให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน
- ลดขนาดของไฟล์ข้อมูลภาพให้มีขนาดเล็กลงเพื่อให้การส่งข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น
- เปลี่ยนพื้นฉากหลังของบทเรียนบางเนื้อหาที่เป็นสีดำให้เป็นพื้นที่มีสีสว่าง

หลังจากปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามข้อเสนอแนะแล้วนำจึงนำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพ

ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพ ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 1

เป็นการทดสอบรายบุคคล โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับบุคคลทั่วไปที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ในการทดลองครั้งนี้เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และพบข้อบกพร่องของบทเรียนดังนี้

1. บางเนื้อหาของบทเรียนมีการพิมพ์ผิดและพิมพ์ตก ซึ่งผู้เรียนได้เขียนไว้ให้ในแบบสอบถามกำกับเพื่อให้แก้ไขได้
 2. ข้อความบางตอนไม่ชัดเจนเนื้อหาเป็นวิชาการมากเกินไป ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้วไม่เข้าใจเนื้อหา
 3. ตัวอักษรขนาดเล็กและสับสนกับฉากหลัง
 4. ภาพประกอบมีน้อยผู้เรียนต้องการให้เพิ่มภาพประกอบมากขึ้นและต้องการให้แสดงรายละเอียดของภาพให้ขยายใหญ่ขึ้น
 5. ปุ่มแสดงการเดินหน้าและย้อนกลับของเนื้อหา มีขนาดใหญ่เกินไป และมีรูปแบบที่หลากหลายไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ทำให้ผู้เรียนสับสน
- ผู้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมข้อบกพร่องต่างๆและนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน โดยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขดังนี้
1. ปรับปรุงข้อความในเนื้อหาของบทเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น
 2. แก้ไขการพิมพ์ผิดและพิมพ์ตกให้ถูกต้อง
 3. เพิ่มขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
 4. เปลี่ยนสีตัวอักษรที่สับสนกับฉากหลังให้เป็นสีที่ตัดกันชัดเจนอ่านง่าย
 5. เพิ่มภาพประกอบให้มากขึ้นและให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา
 6. ขยายขนาดภาพประกอบเนื้อหาของบทเรียนให้มีขนาดที่เหมาะสมและชัดเจน
 7. แก้ไขปุ่มแสดงการเดินหน้าและย้อนกลับของเนื้อหา มีขนาดเล็กและเลือกใช้ปุ่มที่มีรูปแบบเดียวกัน

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 2

เป็นการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์ 90/90 และเพื่อการปรับปรุงแก้ไข โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ซึ่งได้ผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต ที่ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 9 คน

เรื่อง	จำนวนผู้เรียน	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน		แบบทดสอบหลังเรียน		E ₁	E ₂
		Σx	A	ΣF	B		
ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพ	9	155	20	160	20	86.11	88.88

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ พบว่าบทเรียนที่ทดลองมีประสิทธิภาพที่ 86/88.88 ซึ่งยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

จากการตรวจสอบจากแบบสอบถามและสอบถามกับตัวผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่าบทเรียนมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ ได้แก่

1. เนื้อหาของบทเรียน ในบางตอนผู้เรียนศึกษาแล้วยังไม่เข้าใจและข้อความบางเนื้อหา ยาวเกินไปทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายจากการอ่านเนื้อหาที่ยาว
2. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน ตัวอักษร มีขนาดเล็กทำให้เกิดอุปสรรคในการอ่านกับผู้เรียน จึงทำให้ไม่อยากทำการทดสอบ และจากการสอบถามผู้ที่ทดสอบบทเรียนครั้งที่ 2 พบว่าแบบฝึกหัดหลังเรียนในตอนที่ 1 ข้อที่ 4 มีความยากผู้เรียนไม่เข้าใจข้อคำตอบที่เป็นตัวเลือก
3. ตัวอักษรและสีพื้นของพื้นฉากหลัง ตัวอักษรบางเนื้อหา มีขนาดเล็กผู้เรียนอ่านลำบากและสีของตัวอักษรมีความใกล้เคียงกับสีของพื้นหลัง ทำให้ผู้เรียนอ่านได้ไม่ชัดเจน
4. ภาพประกอบบทเรียนมีน้อย และต้องการให้แสดงข้อความบอกรายละเอียดของภาพที่ประกอบในเนื้อหา
5. การเว้นวรรคตอน การขึ้นต้นข้อความของประโยคใหม่ ยังไม่ถูกต้องรวมทั้งการจัดวางตำแหน่งของข้อความตัวอักษรในแต่ละกรอบไม่เหมือนกับ เช่น บางกรอบจัดแบบกึ่งกลางหน้า บางกรอบจัดแบบชิดซ้ายหรือขวา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน

จากข้อบกพร่องของบทเรียนดังกล่าวผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนดังนี้

1. ปรับปรุงข้อความของเนื้อหาในบทเรียนให้อ่านเข้าใจง่าย สั้นกระชับได้ใจความมากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการอ่านเนื้อหาที่ยาวเกินไป โดยแบ่งกรอบหน้าเนื้อหาที่มีข้อความยาว ออกเป็นกรอบย่อยๆ แยกจากกัน
2. แก้ไขแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในตอนๆ 1 ข้อที่ 4 ให้คำถามและคำตอบสอดคล้องกับเนื้อหาภายในบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจคำถามมากขึ้น
3. ปรับปรุงขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และเปลี่ยนสีตัวอักษรให้ตัดกับสีพื้นของฉากหลัง
4. เพิ่มเติมภาพประกอบบทเรียนโดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา
5. เว้นวรรคตอนของข้อความ และจัดวางตำแหน่งของข้อความตัวอักษรแสดงเนื้อหาในบทเรียนแต่ละกรอบให้มีรูปแบบเดียวกัน

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 3

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 3 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งได้ผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต ที่ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน

เรื่อง	จำนวนผู้เรียน	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน		แบบทดสอบหลังเรียน		E_1	E_2
		ΣX	A	ΣF	B		
ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพ	30	544	20	549	20	90.66	91.50

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ พบว่าบทเรียนที่ทดลองมีประสิทธิภาพ 90.66/91.50

บทที่ 5

บทย่อ สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ สำหรับบุคคลทั่วไปที่มีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. สารนิพนธ์นี้จัดทำขึ้นโดยมีขอบเขตมุ่งเฉพาะการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบมัลติมีเดียที่ใช้สำหรับการเรียนทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ ตามเกณฑ์ 90/90

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 250 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สามารถเข้าสู่เว็บไซต์ (Web Site) ของบทเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และศึกษาบทเรียนจนจบจำนวน 42 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ
2. แบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

เนื้อหาที่นำมาพัฒนา

เรื่อง การถ่ายภาพ โดยแยกเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

ตอนที่ 2 เทคนิคการถ่ายภาพ

สถิติที่นำมาใช้ในการพัฒนา

1. สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต
2. สูตรหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
3. สูตรหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
4. สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการดังนี้

1. ทำการทดสอบรายบุคคล เป็นการทดสอบโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 3 คน โดยดำเนินการให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ในการทดลองครั้งนี้เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

2. ทำการทดสอบกลุ่มย่อย เป็นการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 2 ที่ได้ปรับปรุงบทเรียนแล้ว ไปทดลองกับสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน

3. การทดสอบภาคสนาม นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแล้วในขั้นที่ 2 ไปทดสอบภาคสนาม ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 30 คน ทำการทดสอบมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์ 90/90

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพ สรุปผลได้ดังนี้

1. ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า คือผู้ที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาลัยปิโตรเลียม

และปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 42 คน โดยแบ่งการทดลองบทเรียนออกเป็น 3 ครั้งได้แก่

1.1 ทดลองบทเรียนครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนจำนวน 3 คน

1.2 ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนครั้งที่ 2 จำนวน 9 คน

1.3 ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน

2. ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพ ทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

2.1 ครั้งที่ 1 ผลการทดลองจากการสังเกตและสอบถามผู้เรียนพบว่าบทเรียนมีข้อบกพร่องดังนี้

1. บางเนื้อหาของบทเรียนมีการพิมพ์ผิดและพิมพ์ตก ซึ่งผู้เรียนได้เขียนไว้ให้ในแบบสอบถามกำกับเพื่อให้แก้ไขได้

2. ข้อความบางตอนไม่ชัดเจนเนื้อหาเป็นวิชาการมากเกินไป ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้วไม่เข้าใจเนื้อหา

3. ตัวอักษรขนาดเล็กและสับสนกับฉากหลัง

4. ภาพประกอบมีน้อยผู้เรียนต้องการให้เพิ่มภาพประกอบมากขึ้นและต้องการให้แสดงรายละเอียดของภาพให้ขยายใหญ่ขึ้น

5. ปุ่มแสดงการเดินหน้าและย้อนกลับของเนื้อหา มีขนาดใหญ่เกินไป

จากข้อบกพร่องของบทเรียนดังกล่าวผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนเพื่อนำไปทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

2.2 ครั้งที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพพบว่าบทเรียนที่ทดลองมีประสิทธิภาพที่ 86/88.88 ซึ่งยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

จากการตรวจสอบจากแบบสอบถามและสอบถามกับตัวผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างพบว่าบทเรียนมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ ได้แก่

1. เนื้อหาของบทเรียน ในบางตอนผู้เรียนศึกษาแล้วยังไม่เข้าใจและข้อความบางเนื้อหา ยาวเกินไปทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายจากการอ่านเนื้อหาที่ยาว

2. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน ตัวอักษรขนาดเล็กทำให้เกิดอุปสรรคในการอ่านกับผู้เรียน จึงทำให้ไม่ยากทำการทดสอบ และจากการสอบถามผู้ที่ทดสอบบทเรียนครั้งที่ 2 พบว่าแบบฝึกหัดหลังเรียนในตอนที่ 1 ข้อที่ 4 มีความยากผู้เรียนไม่เข้าใจข้อคำตอบที่เป็นตัวเลือก

3. ตัวอักษรและสีพื้นของพื้นฉากหลัง ตัวอักษรบางเนื้อหาที่มีขนาดเล็กผู้เรียนอ่านลำบากและสีของตัวอักษรมีความใกล้เคียงกับสีของพื้นหลัง ทำให้ผู้เรียนอ่านได้ไม่ชัดเจน

4. ภาพประกอบบทเรียนมีน้อย และต้องการให้แสดงข้อความบอกรายละเอียดของภาพที่ประกอบในเนื้อหา

5. การเว้นวรรคตอน การขึ้นต้นข้อความของประโยคใหม่ ยังไม่ถูกต้องรวมทั้งการจัดวางตำแหน่งของข้อความตัวอักษรในแต่ละกรอบไม่เหมือนกับ เช่น บางกรอบจัดแบบกึ่งกลางหน้า บางกรอบจัดแบบชิดซ้ายหรือขวา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน

จากข้อบกพร่องของบทเรียนดังกล่าวผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนเพื่อนำไปทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

2.3 ครั้งที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ พบว่าบทเรียนที่ทดลองมีประสิทธิภาพ 90.66/91.50

อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ เนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพ ซึ่งได้ดำเนินการพัฒนาได้ประสิทธิภาพที่ 90.66/91.50 ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 90/90 ทั้งนี้เนื่องจาก

1. ผู้ศึกษาบทเรียนที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ได้ให้ความสนใจกับเนื้อหาของบทเรียนเป็นอย่างดี มีความต้องการเรียนรู้และศึกษาค้นคว้าในสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ โดยเฉพาะความรู้ที่ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เรวดี คงสุภาพกุล (2538) ที่ศึกษาการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครพบว่านิสิตนักศึกษาสาววิทยาศาสตร์ จะใช้บริการการศึกษาค้นคว้างานวิจัยและข้อมูลวิชาการต่างๆ ทางอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก

2. บทเรียนมีรูปแบบและเทคนิคการนำเสนอที่เข้าใจง่าย ได้รับความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดการความต้องการที่จะศึกษาบทเรียนและบทเรียนสามารถเชื่อมโยง (LINK) ไปยังหน้าที่แตกต่างกันได้ตามความต้องการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

3. บทเรียนมีภาพประกอบที่ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา ผู้เรียนสามารถดูภาพตัวอย่างที่ถูกต้อง ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนง่ายขึ้น

4. ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้าบทเรียน สามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลาเรียน และสถานที่ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คาสี (Cacsey.1994) ซึ่งได้ศึกษาการค้นคว้าข้อมูลของครูและนักเรียนที่ศึกษาค้นคว้าผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่านักเรียนทุกคนกระตือรือร้นค้นคว้าข้อมูลจากคอมพิวเตอร์

5. บทเรียนที่ผู้เรียนศึกษา พัฒนาด้วยโปรแกรมที่ใช้อินเทอร์เน็ตรู้จักและคุ้นเคยเป็นอย่างดี จึงทำให้การใช้โปรแกรมบทเรียนของผู้เรียนมีความรู้สึกสะดวก และรวดเร็ว ง่ายต่อการใช้งาน

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทุกขั้นตอน และมีการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำในข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆ ได้แก่ การแก้ไขข้อความให้เข้าใจง่าย โดยแบ่งเป็นกรอบเนื้อหาย่อยๆ ไม่ให้บทเรียนยาวเกินไป ขยายขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น พร้อมทั้งเปลี่ยนสีตัวอักษรให้ชัดเจน เปลี่ยนสีของพื้นหลังและปุ่มเมนูต่างๆ ให้สว่างขึ้น และแก้ไขข้อคำตอบในรูปแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังจากการทดลองหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 ให้มีความชัดเจนขึ้น

7. ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า สามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาบทเรียนไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีความตั้งใจศึกษาในบทเรียนเป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ให้มีการแสดงรายละเอียดของ WEB SITE ที่ทำการเชื่อมโยงเนื้อหาไปถึงให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้ศึกษาบทเรียนได้มีโอกาสเลือกศึกษาบทเรียน ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว
2. ควรให้มีการพัฒนาบทเรียน ด้วยภาษาอังกฤษเพื่อการเผยแพร่ความรู้ที่กว้างขึ้น
3. ผู้ที่จะใช้บทเรียนจะต้องมีพื้นฐานการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

1. ควรให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต เนื้อหาที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพเฉพาะด้าน เช่น การถ่ายภาพในสตูดิโอ หรือในเรื่องที่มีความทันสมัย เช่น เทคโนโลยีความก้าวหน้าทางการถ่ายภาพ
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในเนื้อหาวิชาอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์และบุคคลทั่วไปสนใจ เช่น การพัฒนาการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านทางอินเทอร์เน็ต
3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในลักษณะการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แบบ บทเรียนสามารถปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบกับผู้เรียนได้ทันที มีภาพและเสียงบรรยายประกอบบทเรียน

บรรณานุกรม

- 2000 (นามแฝง). “มัลติมีเดีย (Multimedia)” เทคโนโลยีการศึกษา. ปีที่ 3 ฉบับที่ 3, 2539.
หน้า 23-30.
- กิดานันท์ มลิทอง. อธิบายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- _____. เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอดิชั่นเพรส, 2536.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. “ปรัชญาการศึกษาในยุคไอที” สาร NECTEC. 2(6): 29-36;
มกราคม-กุมภาพันธ์ 2539.
- _____. “มัลติมีเดีย-เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพูนการเรียนรู้” วารสารราชบัณฑิตยสถาน.
1 (3) : 74-78 ; สิงหาคม 2536
- คู่แข่ง. ชุมทรัพย์อินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : บริษัทคู่แข่งจำกัดมหาชน, 2539.
- ฉัตรชัย สุมามัลย์. การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย. กรุงเทพฯ :
ไฮบิชพับลิชิ่ง, 2538.
- เฉลิม แซ่ฉั่น. “การติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไม่ใช่เรื่องยากอีกต่อไป”
รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 5 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
แห่งชาติ, 2536 : 289.
- ณรงค์ สมพงษ์. หลักการถ่ายภาพ. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, 2529.
- ตัน ตันท์สุทธีวงศ์, สุพจน์ ปุณณชัยยะ, สุวัฒน์ ปุณณชัยยะ. รอบรู้ Internet และ World Wide
Web. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : PR Vision, 2539.
- ถนอมพร ตันพิพัฒน์. “คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา” วารสารครุศาสตร์ 1(25): 1-11;
กรกฎาคม-กันยายน 2539.
- นพดล เวชสวัสดิ์. เจาะลึกทางด่วนข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2538.
- นัยนา นุรารักษ์ และสมบูรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. “Multimedia เพื่อการศึกษา” เวชศาสตร์ร่วมสมัย:
251-255; 2539.
- บุญเลิศ ทัดดอกไม้. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2539. อัดสำเนา.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยม
ศึกษาตอนปลาย. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- บุปผชาติ ทัพทิกกรณ์. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับอินเทอร์เน็ต” วารสารสถาบันพัฒนาครู
อาชีพศึกษา. 5 (11): 22-2 ; พฤษภาคม-สิงหาคม 2539.

----- . “เครือข่ายใยแมงมุมโลกในโลกของการศึกษา” วารสารศึกษาศาสตร์
ปริทัศน์. 11(3) : 38-48 ; กันยายน-ธันวาคม 2539

----- . “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์” วารสาร สสวท. 23 (90): 25-35 ;กรกฎาคม-
 กันยายน 2538.

ปัทมา แสงจันทร์. “เทคโนโลยีสารสนเทศกับการจัดการศึกษาทางไกล” เทคโนโลยีการ APHEIT
JOURNAL สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย. 2 (1) : 1-9 ; สิงหาคม
 2538.

พจนารถ ทองคำเจริญ. สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน
สถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ:
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

พรทิพย์ โล่ห์เลขา. การใช้ INTERNET ระบบ UNIX & WINDOWS. กรุงเทพฯ : อูษาการ
 พิมพ์. 2538.

พรทิพย์ อัจจิมารังษี. “มัลติมีเดีย : ผู้ช่วยสร้างบทเรียนสำหรับครู” ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 10 :
 2536. หน้า 21-25.

พรรณี ตั้งสัตยาชีพ. เทคนิคการถ่ายภาพ. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะวิชา
 ครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม, 2536.

พิพัฒน์ หิรัญวิชชากร และคนอื่นๆ. “โปรแกรมช่วยในการเรียนการสอนระยะไกล”
วารสาร ฉบับพิเศษศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2535.

พิษณุ กาญจนรุจิวุฒิ. “มัลติมีเดีย ศิลปะแห่งเทคโนโลยี” IT Management. 1 (8): 112-123;
 พฤษภาคม 2535.

ภาคภูมิ ขรรค์วิไล. “สร้างโลกหรรษาแห่งคอมพิวเตอร์ Upgrad to Multimedia”
คอมพิวเตอร์ทูเดย์ : 31-40 ;กันยายน2538.

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา. “เปิดโลกการศึกษากับอินเทอร์เน็ต” เอกสารประกอบการ
สัมมนา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. “อินเทอร์เน็ตเพื่อประเทศไทย เอกสารประกอบการสัมมนา.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.

มหัฐพล อรุณสวัสดิ์. สภาพปัญหาและความต้องการการใช้บริการของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตผ่าน
เครือข่ายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยภายใต้โดเมนเน็ตเสิร์ฟ. ปริญญาโท ค.ม.
 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539. อัดสำเนา.

มนต์ชัย เทียนทอง. คู่มือการใช้งาน Authorware Professional. เอกสารประกอบการฝึกอบรม,
 2540.

----- . บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction). เอกสารประกอบ
 การฝึกอบรม, 2540.

- ยีน ภู่วรรณ. “อินเทอร์เน็ตกับการพัฒนาประเทศ” ส่งเสริมเทคโนโลยี. 22(126) : 79; เมษายน-พฤษภาคม 2539.
- _____. “เทคโนโลยีมัลติมีเดีย” ส่งเสริมเทคโนโลยี. 22 (121) : 159-163 ; มิถุนายน-กรกฎาคม 2538.
- ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2538.
- วรินทร์ รัศมีพรหม. การถ่ายภาพเบื้องต้น. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2539.
- เรวดี คงสุภาพกุล. การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. ปริญญานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. “Multimedia Applications on Internet” เอกสารประกอบการสัมมนาเทคโนโลยีการสื่อสาร : Multimedia communications for Business Use. บริษัทศรีเอทีพีวิชั่นจำกัด. 2539.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน, กนกวรรณ ว่องวัฒนะสิน. “สื่อเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต” วารสาร Technology Journal. 22 (126) :73-78 ; 2539.
- ศิริพงษ์ วิทยวิโรจน์. ก้าวสู่อินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มติชน. 2539.
- ศักดิ์ ศิริพันธ์. เทคนิคการถ่ายภาพ. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์. 2537.
- สมาน เฉดระการ. การถ่ายภาพเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์. 2531.
- สมนึก ศิริโต. “เครือข่ายใยแมงมุม” ส่งเสริมเทคโนโลยี. 22 (126) :89-94; เมษายน-พฤษภาคม 2539 .
- สมนึก ศิริโต, สุรศักดิ์ สงวนพงษ์ และสมชาย นำประเสริฐชัย. เปิดโลกอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2537.
- สมใจ บุญศิริ. อินเทอร์เน็ต : นานาสาระแห่งบริการ. สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- สาทิพย์ กองจันทร์. “ส่องโลกอินเทอร์เน็ต” ไมโครคอมพิวเตอร์ 127 : 274-283 กุมภาพันธ์ 2539.
- สุขเกษม อุตโต. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ หลักสูตรศิลป์ถ่ายภาพ ระดับปริญญาตรี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540

- สุนิสา เหลืองสมบูรณ์. การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- สุทธิชัย โฆษิตวรรณรัตน์. “รู้จักกับอินเทอร์เน็ต” อีคอนนิวส์ฉบับพิเศษ. 6 ; กันยายน 2538.
- สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. “เปิดโลกอินเทอร์เน็ต” เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง อินเทอร์เน็ตเพื่อประเทศไทย. ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- Brion, J. Thomas. The Internet for Scientists and Engineers. SPIE : U.S.A., 1996.
- Casey, M. Jean. TeacherNet : Student Teacher Travel the Information Highway. (CD-ROM) Silver Platter File : ERIC Item : EJ 500403
- Choi, Jin Won. The Design and Implementation of a Multimedia Information and Authoring System for Teaching and Learning Architectural History and Theory. Ph.D. Ohio State University. 1995
- Frasse Michael, Phil James. Windows Internet Tour Guide. Vantana Press. Chapel Hill, 1995
- Hennis, R. Sterling. Efficiency of a Computer Multimedia Program (Vocabulary) Ph.D. University of North Carolina at Chapel Hill. 1996
- James Ambach, Corrina Perrone and Alexander Pepenning. Remote Exploratoriums : Combining Network Media and Design Environments. Center for Long Learning and Design. Department of Computer science, University of Colorado., 1995
- Kumar, Vinay. MBone Interactive Multimedia on the Internet. Indianapolis:New Riders Publishing, 1996.
- LaRoe R John. Mooving to a Virtual Curriculum. (CD-ROM) Silver Platter File : ERIC Item : ED 387102
- Philpot, Elose. Media Literacy Curriculum Design : Preparing Students for Multimedia Technology.” PHD. Mississippi State University 1997

Porter Ormond Romona. A Comprehensive Study of the Multimedia Computer Learning.
MBA. Lamar University, 1995.

Rhodes, Dent M. Templates and Training Materials for the Development of Instructional
Multimedia Modules Using Visual Basic. EDD. Illinois State University 1996

Soltani Ebrahim. Student Preconception, Mental Effort and Actual Achievement from Text,
Videotape and Interactive Multimedia. Ph.D. Kansas State University, 1995.

ภาคผนวก

**ตารางค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก
ของแบบทดสอบหลังเรียน**

ข้อที่	ความยากง่าย p	อำนาจจำแนก r
1	0.4	0.4
2	0.8	0.4
3	0.7	0.6
4	0.8	0.4
5	0.4	0.4
6	0.8	0.4
7	0.4	0.4
8	0.7	0.6
9	0.8	0.4
10	0.4	0.4
11	0.7	0.6
12	0.8	0.4
13	0.4	0.4
14	0.5	0.6
15	0.4	0.6
16	0.8	0.6
17	0.8	0.2
18	0.4	0.5
19	0.8	0.6
20	0.6	0.4

จากตารางค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าอยู่ในช่วง 0.2 – 0.8 และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบเท่ากับ 0.33

แบบทดสอบ

เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการถ่ายภาพและเทคนิคการถ่ายภาพ

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือค่าความกว้างหรือแคบของขนาด รูรับแสง (Aperture) ภายในเลนส์ถ่ายภาพ
 - ก. 1/125
 - ข. ISO 100
 - ค. F 5.6
 - ง. 50 mm.
2. การที่เรามองเห็นภาพในช่องมองภาพของกล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว SLR ได้เหมือนจริงทุกประการเนื่องจากข้อใด
 - ก. เลนส์ที่ช่องมองภาพ
 - ข. ปริซึมสะท้อนภาพในช่องมองภาพ
 - ค. Optic Nerve ของนัยตา
 - ง. วงแหวนปรับโฟกัสของเลนส์
3. เพื่อเพิ่มความชัดลึกของภาพถ่าย จะต้องทำอย่างไร
 - ก. ตั้งค่าความเร็วชัตเตอร์สูงขึ้น
 - ข. ตั้งค่าความเร็วชัตเตอร์ต่ำลง
 - ค. ตั้งค่ารูรับแสง (f-stop) มากขึ้น
 - ง. ตั้งค่ารูรับแสง (f-stop) น้อยลง
4. ความยาวโฟกัสของเลนส์ ที่มีความยาวโฟกัสสั้น เช่น F 28 mm จะมีผลในการรับภาพอย่างไร
 - ก. รับภาพได้มุมกว้างกว่าปกติ
 - ข. รับภาพได้มุมแคบกว่าปกติ
 - ค. รับภาพได้จากระยะไกลกว่าปกติ
 - ง. รับภาพได้ในระยะใกล้กว่าปกติ
5. फिल्मถ่ายภาพแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ข้อใด
 - ก. फिल्मสีกับฟิล์มขาวดำ
 - ข. फिल्मสีกับฟิล์มสไลด์
 - ค. फिल्मสไลด์กับฟิล์มขาวดำ
 - ง. फिल्मสไลด์สีกับฟิล์มสไลด์ขาวดำ
6. ค่า ASA หรือ ISO หมายถึงค่าของข้อใด
 - ก. ค่าความเร็วชัตเตอร์
 - ข. ค่าความไวของแสงของฟิล์ม
 - ค. ค่าของการตั้งรูรับแสงของเลนส์
 - ง. ประเภทของฟิล์มถ่ายภาพ

7. Depth of Field หมายถึงข้อใด
 - ก. ช่วงความชัดของวัตถุภายในภาพถ่าย
 - ข. ช่วงระยะการถ่ายภาพจากตัวกล้องกับวัตถุ
 - ค. ช่วงระยะการถ่ายภาพจากเลนส์กับวัตถุ
 - ง. ช่วงความคมชัดของการถ่ายภาพจากเลนส์กับวัตถุ
8. เลนส์ที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพกีฬาและสัตว์ป่า นิยมใช้เลนส์ชนิดใด
 - ก. Zoom Lens
 - ข. Macro Lens
 - ค. Wide-Angle Lens
 - ง. Telephoto Lens
9. เลนส์มาโคร (Macro Lens) เป็นเลนส์ที่ใช้เพื่อวัตถุประสงคใดในข้อใด
 - ก. การถ่ายภาพบุคคล
 - ข. การถ่ายภาพทิวทัศน์
 - ค. การถ่ายภาพกลางคืน
 - ง. การถ่ายภาพใกล้
10. อุปกรณ์การถ่ายภาพที่สำคัญสำหรับการถ่ายภาพที่ต้องใช้ความเร็วชัตเตอร์ต่ำ คือข้อใด
 - ก. แว่นกรองแสง
 - ข. แฟลช
 - ค. ขาตั้งกล้อง
 - ง. เลนส์สำหรับถ่ายใกล้
11. การจัดองค์ประกอบภาพเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดข้อใด
 - ก. ความถูกต้องของภาพที่ถ่ายสัมพันธ์กับเนื้อหาที่น่าสนใจ
 - ข. สื่อความคิดของผู้ถ่ายต่อผู้ชมภาพ
 - ค. การเลือกสรรและจัดวางตำแหน่งของวัตถุต่างๆที่อยู่ในภาพให้มีความสวยงามชวนดู
 - ง. เกิดมุมมองที่ถูกต้องและมีความแปลกใหม่
12. การจัดองค์ประกอบของภาพถ่ายแบบใดที่ให้ความรู้สึกมั่นคงแข็งแรง
 - ก. รูปร่าง
 - ข. รูปทรง
 - ค. เส้นตรงแนวตั้ง
 - ง. เส้นตรงแนวนอน

13. ถ้าต้องการถ่ายภาพให้แบบหรือวัตถุที่ถ่ายดูสูงใหญ่ขึ้นนั้น สามารถถ่ายได้โดยวิธีใด
 - ก. ถ่ายภาพจากมุมสูง
 - ข. ถ่ายภาพจากมุมต่ำ
 - ค. ถ่ายภาพโดยใช้เลนส์มุมกว้าง
 - ง. ถ่ายภาพโดยใช้เลนส์ถ่ายไกล
14. ความสมดุลที่เหมือนกัน (formal of Symetry Balance) หมายถึงข้อใด
 - ก. การจัดวางวัตถุในการประกอบภาพให้มีขนาดเท่ากันทั้ง 2 ข้าง
 - ข. การจัดวางวัตถุในการประกอบให้มีรูปร่าง รูปทรงเท่ากันทั้ง 2 ข้าง
 - ค. การจัดวางวัตถุในการประกอบภาพให้มีน้ำหนักสีเท่ากันทั้ง 2 ข้าง
 - ง. การจัดวางวัตถุในการประกอบภาพให้มีขนาด รูปร่าง รูปทรง น้ำหนักสี เท่ากันทั้ง 2 ข้าง
15. กฎ 3 ส่วน กำหนดการวางวัตถุที่ต้องการเน้นไว้ในตำแหน่งใดของภาพ จึงมีความถูกต้อง
 - ก. กึ่งกลางของภาพ
 - ข. จุดตัดของเส้นตรงในแนวตั้งและแนวนอน
 - ค. มุมล่างด้านซ้ายของภาพ
 - ง. มุมล่างด้านขวาของภาพ
16. การจัดองค์ประกอบที่ทำให้ภาพมีลักษณะ 2 มิติ (กว้าง X ยาว) คือการจัดองค์ประกอบภาพแบบใด
 - ก. รูปร่าง
 - ข. รูปทรง
 - ค. รูปแบบ
 - ง. รูปเรขาคณิต
17. การจัดองค์ประกอบภาพเพื่อให้ผู้ชมภาพเห็นจุดสนใจของภาพและทำให้ภาพเกิดความลึก เป็นการประกอบภาพแบบใด
 - ก. การประกอบภาพแบบวงกลม
 - ข. การประกอบภาพแบบสามเหลี่ยม
 - ค. การประกอบภาพแบบสี่เหลี่ยม
 - ง. การประกอบภาพแบบเส้นนำสายตา
18. การทำให้ฉากหลังของภาพไม่ชัดเพื่อต้องการเน้นวัตถุให้เด่น จะต้องทำอย่างไร
 - ก. ตั้งรับแสงให้เล็กลงที่สุด
 - ข. ตั้งรับแสงให้กว้างที่สุด
 - ค. ใช้ความเร็วชัตเตอร์ที่สูง
 - ง. ใช้ความเร็วชัตเตอร์ที่ต่ำ

19. อุปกรณ์การถ่ายภาพชนิดใดที่มีความสำคัญสำหรับการถ่ายภาพใกล้

- ก. เลนส์สำหรับถ่ายภาพ
- ข. สายลั่นชัตเตอร์
- ค. ขาตั้งกล้อง
- ง. ถูกทุกข้อ

20. การถ่ายภาพบุคคลนิยมเลือกใช้เลนส์ชนิดใดสำหรับการถ่ายภาพจึงจะมีความเหมาะสมทุกสัดส่วนของภาพ

- ก. เลนส์มุมกว้าง ขนาด 28 มม.
- ข. เลนส์มาตรฐาน ขนาด 50 มม.
- ค. เลนส์ถ่ายไกล ขนาด 105 มม.
- ง. เลนส์ซูม ขนาด 35-70 มม.

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ตอนที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

1. 1/125 มีความหมายเกี่ยวกับข้อใด
 - ก. ขนาดรูรับแสง
 - ข. ความเร็วชัตเตอร์
 - ค. ความไวแสงของฟิล์ม
 - ง. ความยาวโฟกัสของเลนส์
2. ข้อใดคือข้อดีของปริซึมสะท้อนภาพในช่องมองภาพภายในกล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว
 - ก. กลับภาพจากซ้ายเป็นขวา
 - ข. กลับภาพจากบนลงล่าง
 - ค. ให้ภาพที่ใหญ่กว่าที่มองเห็น
 - ง. ให้ภาพเหมือนจริงทุกประการ
3. การถ่ายภาพให้มีลักษณะชัดตื้น โดยให้วัตถุที่ต้องการเน้น เด่นชัดขึ้น จะต้องทำอย่างไร
 - ก. ตั้งความเร็วชัตเตอร์ที่สูง
 - ข. ตั้งความเร็วชัตเตอร์ที่ต่ำ
 - ค. ตั้งขนาดรูรับแสง (f-stop) แคบลง
 - ง. ตั้งขนาดรูรับแสง (f-stop) กว้างขึ้น
4. ข้อใดหมายถึง ความยาวโฟกัสของเลนส์
 - ก. F 50 mm
 - ข. F 1.4
 - ค. S1/125
 - ง. ASA 100
5. ฟิล์มที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพเพื่อนำไปอัดขยายใหญ่ จะต้องใช้ฟิล์มอย่างไร
 - ก. ฟิล์มที่มีความไวแสงต่ำ
 - ข. ฟิล์มที่มีความแสงปานกลาง
 - ค. ฟิล์มที่มีความไวแสงสูง
 - ง. ฟิล์มที่มีความไวแสงสูงพิเศษ
6. ค่าความไวแสงของฟิล์มมีหน่วยเรียกว่าอย่างไร
 - ก. ASA
 - ข. ISO
 - ค. DIN
 - ง. ถูกทุกข้อ

7. ช่วงความชัดของวัตถุที่ถ่าย เราเรียกว่าอย่างไร
 - ก. Depth of Field
 - ข. Aperture
 - ค. Shutter Speed
 - ง. F-stop
8. เลนส์ที่เหมาะสมสำหรับการถ่าย กีฬาและสัตว์ป่านิยมใช้เลนส์ชนิดใด
 - ก. Zoom Lens
 - ข. Macro Lens
 - ค. Wide-Angle Lens
 - ง. Telephoto Lens
9. Macro Lens เป็นเลนส์ถ่ายภาพที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในข้อใด
 - ก. ถ่ายภาพระยะใกล้
 - ข. ถ่ายภาพระยะไกล
 - ค. ถ่ายกลางคืน
 - ง. ถ่ายภาพบุคคล
10. อุปกรณ์การถ่ายภาพที่สำคัญสำหรับการถ่ายภาพที่ต้องใช้ความเร็วชัตเตอร์ต่ำได้แก่ข้อใด
 - ก. แว่นกรองแสง
 - ข. แฟลช
 - ค. ขาตั้งกล้อง
 - ง. เลนส์สำหรับถ่ายใกล้

ตอนที่ 1 เรื่อง เทคนิคการถ่ายภาพ

1. องค์ประกอบของภาพ (Composition) ข้อใดมีความถูกต้องที่สุด
 - ก. การจัดวางตำแหน่งของวัตถุในภาพให้มีความสวยงาม
 - ข. การกำหนดวัตถุที่ถ่ายภายในภาพเพื่อให้เกิดความแปลกใหม่
 - ค. การเลือกสรรและจัดวางตำแหน่งของวัตถุที่จะถ่ายให้มีความสวยงามชวนดู
 - ง. การเลือกใช้สีสรรเพื่อให้ภาพเกิดจุดเด่น
2. การจัดองค์ประกอบภาพโดยใช้เส้นตรงแนวตั้งจะให้ความรู้สึกอย่างไรต่อผู้ชมภาพ
 - ก. ให้ความรู้สึกอ่อนไหวนุ่มนวล
 - ข. ให้ความรู้สึกราบเรียบสงบนิ่ง
 - ค. ให้ความรู้สึกมั่นคงแข็งแรง
 - ง. ให้ความรู้สึกสูงใหญ่สวยงาม

3. การถ่ายภาพจากมุมต่ำ (Low Angle) จะมีผลทำให้วัตถุที่ถ่ายมีลักษณะอย่างไร
 - ก. วัตถุสูงใหญ่ มีอิทธิพลต่อผู้ชมภาพ
 - ข. วัตถุเล็กผู้ชมมีอิทธิพลเหนือกว่าภาพ
 - ค. วัตถุมีลักษณะเหมือนจริงทุกประการ ได้สัดส่วน
 - ง. วัตถุมีลักษณะผิดสัดส่วน
4. การวางวัตถุในการประกอบภาพ ให้มีขนาด รูปร่าง รูปทรง น้ำหนักสี เท่ากันทั้ง 2 ข้างเป็น
 การประกอบภาพแบบใด
 - ก. ความสมดุลที่เหมือน
 - ข. ความสมดุลที่ไม่เหมือนกัน
 - ค. ความสมดุลไม่เท่ากัน
 - ง. ความสมดุลที่เท่ากัน
5. กฎ 3 ส่วน หมายถึงข้อใด
 - ก. การแบ่งเนื้อที่ของภาพออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆกันด้วยเส้นตรงในแนวตั้งและแนวนอน
 - ข. การแบ่งเนื้อที่ของภาพออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆกัน ด้วยเส้นตรงในแนวตั้ง
 - ค. การแบ่งเนื้อที่ของภาพออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆกัน ด้วยเส้นตรงในแนวนอน
 - ง. การแบ่งเนื้อที่ของภาพออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆกัน ด้วยเส้นตรงในแนวทะแยง
6. การจัดองค์ประกอบภาพแบบรูปร่าง จะทำให้ภาพมีลักษณะอย่างไร
 - ก. ภาพมี 2 มิติ (กว้าง X ยาว)
 - ข. ภาพมี 3 มิติ (กว้าง X ยาว X ลึก)
 - ค. ภาพชัดลึกแสดงรายละเอียดอย่างชัดเจน
 - ง. ภาพชัดตื้นแสดงรายละเอียดเฉพาะจุด
7. การจัดองค์ประกอบภาพแบบเส้นนำสายตา จะทำให้ภาพมีลักษณะอย่างไร
 - ก. เกิดระยะชัดของภาพ
 - ข. เกิดจุดสนใจของภาพและเกิดความลึกของภาพ
 - ค. เกิดความสวยงามของภาพ
 - ง. เกิดความแปลกใหม่ของภาพ
8. การปรับตั้งรูรับแสง (F-stop) ให้มีขนาดกว้าง เช่น F1.4 หรือ F2.8 จะมีผลต่อภาพอย่างไร
 - ก. ภาพชัดตลอดทั้งภาพ
 - ข. ภาพชัดเฉพาะฉากหลัง
 - ค. ภาพชัดเฉพาะจุดที่ต้องการเน้น ฉากหลังไม่ชัด
 - ง. ภาพวัตถุที่เน้นไม่ชัด ฉากหลังชัด

9. การใช้ขาตั้งกล้องสำหรับการถ่ายภาพใกล้ มีวัตถุประสงค์อย่างไร
- ก. เพื่อกำหนดจุดที่ต้องการถ่าย
 - ข. เพื่อหยุดวัตถุที่ถ่ายให้นิ่งไม่เคลื่อนที่
 - ค. เพื่อลดการสั่นไหวของกล้อง
 - ง. เพื่อลดความเมื่อยล้าของผู้ถ่าย
10. การถ่ายภาพบุคคลนอกสถานที่เพื่อให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ของบุคคลที่ถ่ายควรหลีกเลี่ยงสิ่งใด
- ก. ฉากหลังพื้นขาว
 - ข. ฉากหลังพื้นสีเข้ม
 - ค. ฉากหลังรุกรัง
 - ง. ฉากหลังไม่เรียบ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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

เฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
ตอนที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

1. ข
2. ง
3. ง
4. ก
5. ก
6. ง
7. ก
8. ก
9. ก
10. ค

ตอนที่ 2 เรื่อง เทคนิคการถ่ายภาพ

1. ค
2. ค
3. ก
4. ง
5. ก
6. ก
7. ข
8. ค
9. ค
10. ค

แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

“ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การถ่ายภาพ ”

ลำดับที่	หัวข้อประเมิน	1	2	3	4	5
1	พื้นหลังกับตัวอักษรมีความเหมาะสม					
2	ขนาด สี และลักษณะของตัวอักษร มีชัดเจน					
3	ภาพที่นำมาใช้ประกอบมีขนาด และรูปแบบที่เหมาะสม					
4	เทคนิคในการดึงดูดความสนใจของแต่ละหน้า					
5	การเสนอภาพแต่ละหน้ามีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
6	ภาพกราฟิกที่นำมาใช้ในการนำเสนอแต่ละหน้า มีความสวยงาม เหมาะสม					
7	ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้มีความเหมาะสม					
8	เสียงดนตรีประกอบมีความเหมาะสม					
9	การเชื่อมโยงแต่ละหน้ามีความเหมาะสม					
10	การทำงานของโปรแกรมสามารถดำเนินไปอย่างสะดวก					

หมายเหตุ ให้ค่าระดับคะแนน 1 – 5 โดย

5 = เหมาะสมมากที่สุด 4 = เหมาะสมมาก 3 = เหมาะสมปานกลาง 2 = เหมาะสมน้อย 1 = เหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมินวันที่...../...../.....

แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

“ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การถ่ายภาพ ”

ลำดับที่	หัวข้อประเมิน	1	2	3	4	5
1	วัตถุประสงค์กับเนื้อหา มีความเหมาะสม					
2	เนื้อหา มีความยาวเหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไป					
3	เนื้อหาการกับภาพมีความสอดคล้องกัน					
4	เนื้อหา มีความถูกต้อง ชัดเจน					
5	รายละเอียดของเนื้อหาแต่ละตอนมีปริมาณที่ความเหมาะสม กับบทเรียนทางอินเทอร์เน็ต					
6	การเสนอภาพนิ่ง กราฟิก แต่ละหน้ามีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
7	แบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์					
8	การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้ามีความถูกต้อง					
9	การเชื่อมโยงบทเรียนไปยัง ศูนย์รวมเว็บไซต์การถ่ายภาพอื่นๆ มีความสอดคล้องกัน					
10	การควบคุมโปรแกรมเป็นไปอย่างสะดวก และง่าย					

หมายเหตุ ให้ค่าระดับคะแนน 1 – 5 โดย

5 = เหมาะสมมากที่สุด 4 = เหมาะสมมาก 3 = เหมาะสมปานกลาง 2 = เหมาะสมน้อย 1 = เหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมินวันที่...../...../.....

แบบสอบถาม

“ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การถ่ายภาพ ”

ลำดับที่	หัวข้อประเมิน	1	2	3	4	5
1	ท่านคิดว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ตเรื่องนี้มีประโยชน์ต่อท่าน					
2	ท่านคิดว่าเนื้อหาของบทเรียนเรื่องนี้ทำให้ท่านเกิดความรู้					
3	ท่านคิดว่าบทเรียนเรื่องนี้เหมาะสมกับการเผยแพร่ ให้ความรู้กับคนทั่วไป					
4	ท่านคิดว่า ภาพนิ่ง และภาพกราฟิกต่างๆ ที่นำมาประกอบเนื้อหาในบทเรียนมีเหมาะสม					
5	ท่านคิดว่า เทคนิคที่นำมาใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม					
6	ท่านคิดว่า ขนาด สี ลักษณะ และรูปแบบของตัวหนังสือมีความเหมาะสมกับบทเรียนเรื่องนี้					
7	ท่านคิดว่า แบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนแต่ละตอน					
8	ท่านคิดว่า แบบทดสอบหลังเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนเรื่องนี้					
9	ท่านคิดว่า การเชื่อมโยงเนื้อหาของแต่ละหน้าของบทเรียนมีความสอดคล้องกัน					
10	ท่านคิดว่า การเชื่อมโยงของบทเรียนต่อเว็บไซต์อื่นๆ					

หมายเหตุ ให้ค่าระดับคะแนน 1 – 5 โดย

5 = เหมาะสมมากที่สุด 4 = เหมาะสมมาก 3 = เหมาะสมปานกลาง 2 = เหมาะสมน้อย 1 = เหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....
.....
.....

แบบกรอกคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ.....

คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เรื่อง	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ (10)	เทคนิคการถ่ายภาพ (10)	รวม
คะแนน			

คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน

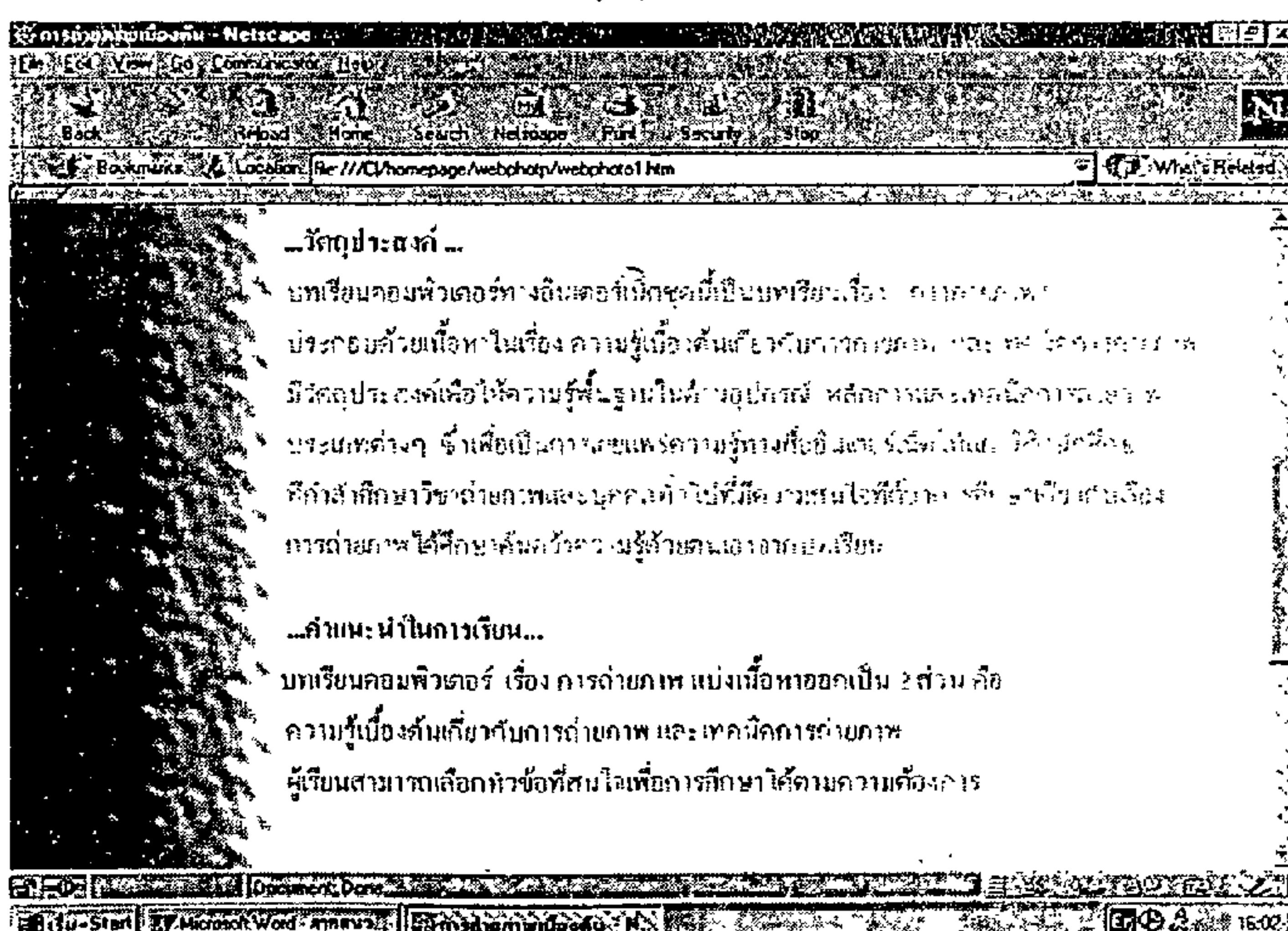
เรื่อง	ความรู้ทั่วไปเบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ และเทคนิคการถ่ายภาพ (20)
คะแนน	

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ

1. บทเรียนอยู่ในรูปของโฮมเพจ(Hompage)บนโปรแกรมNetscapeจะมีคำแนะนำการศึกษาบทเรียน

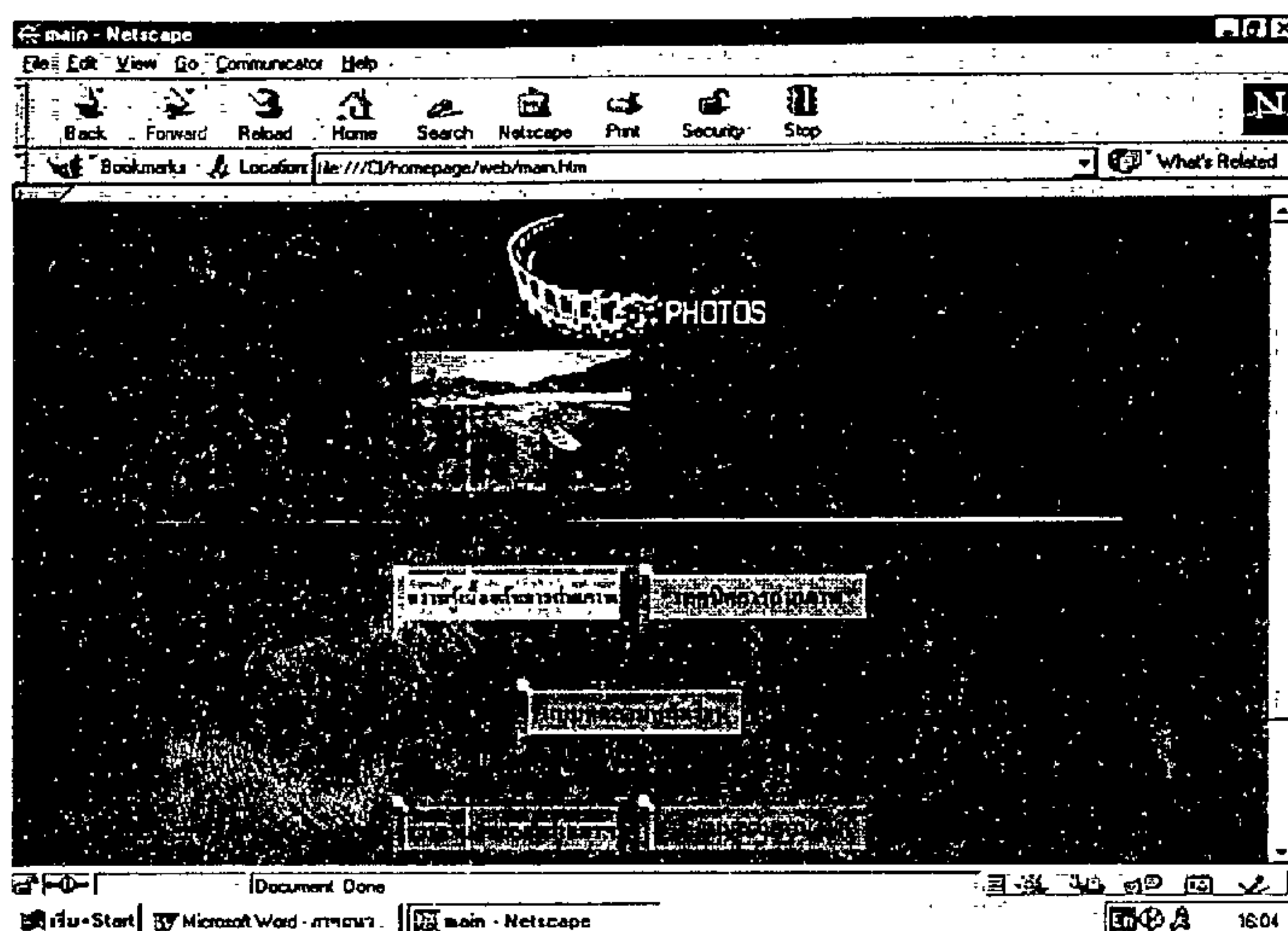


(1)

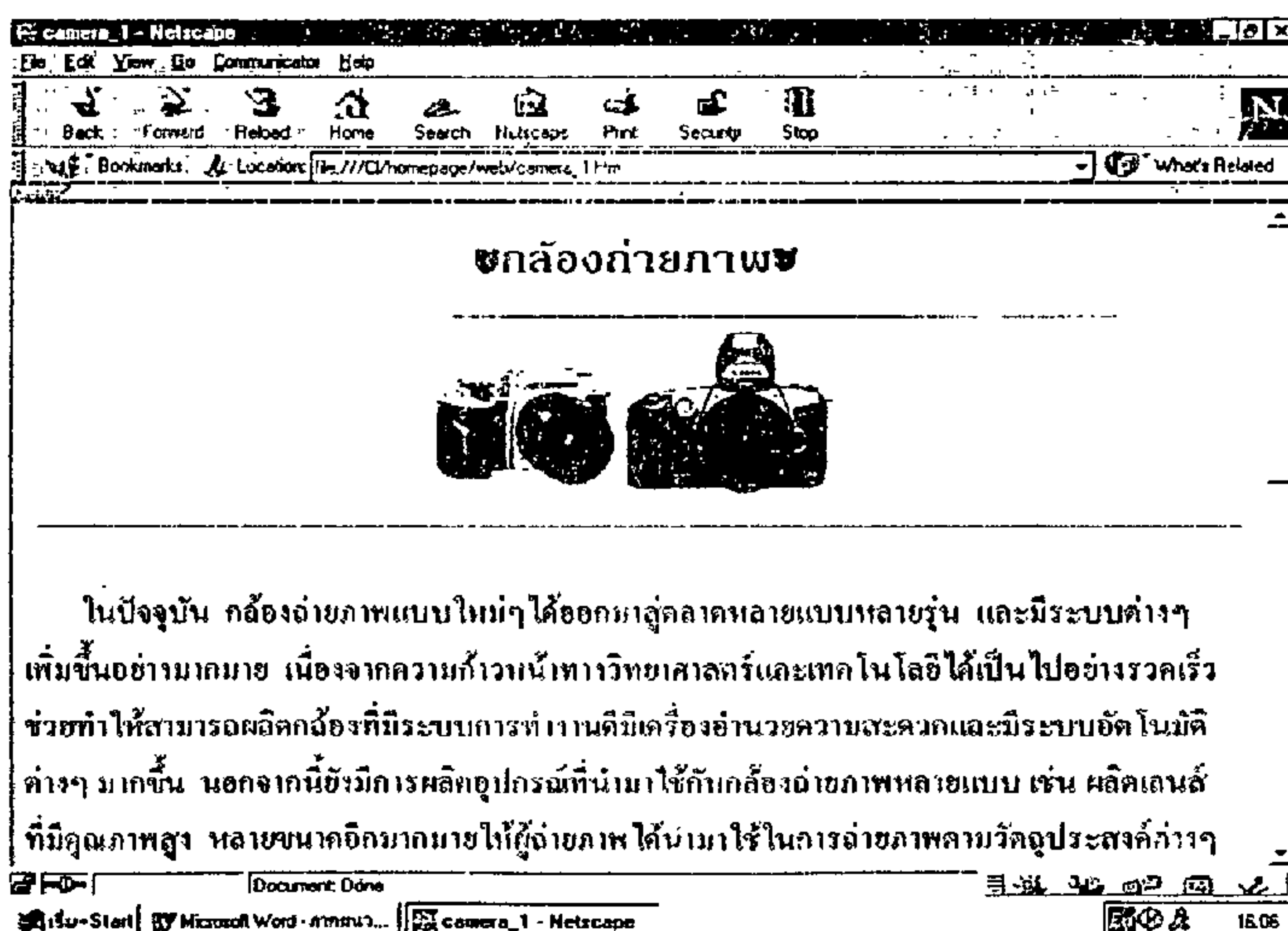


(2)

2. บทเรียนจะมีเมนูให้ผู้ศึกษาได้เลือกเรียน



3. ตัวอย่างบทเรียนเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

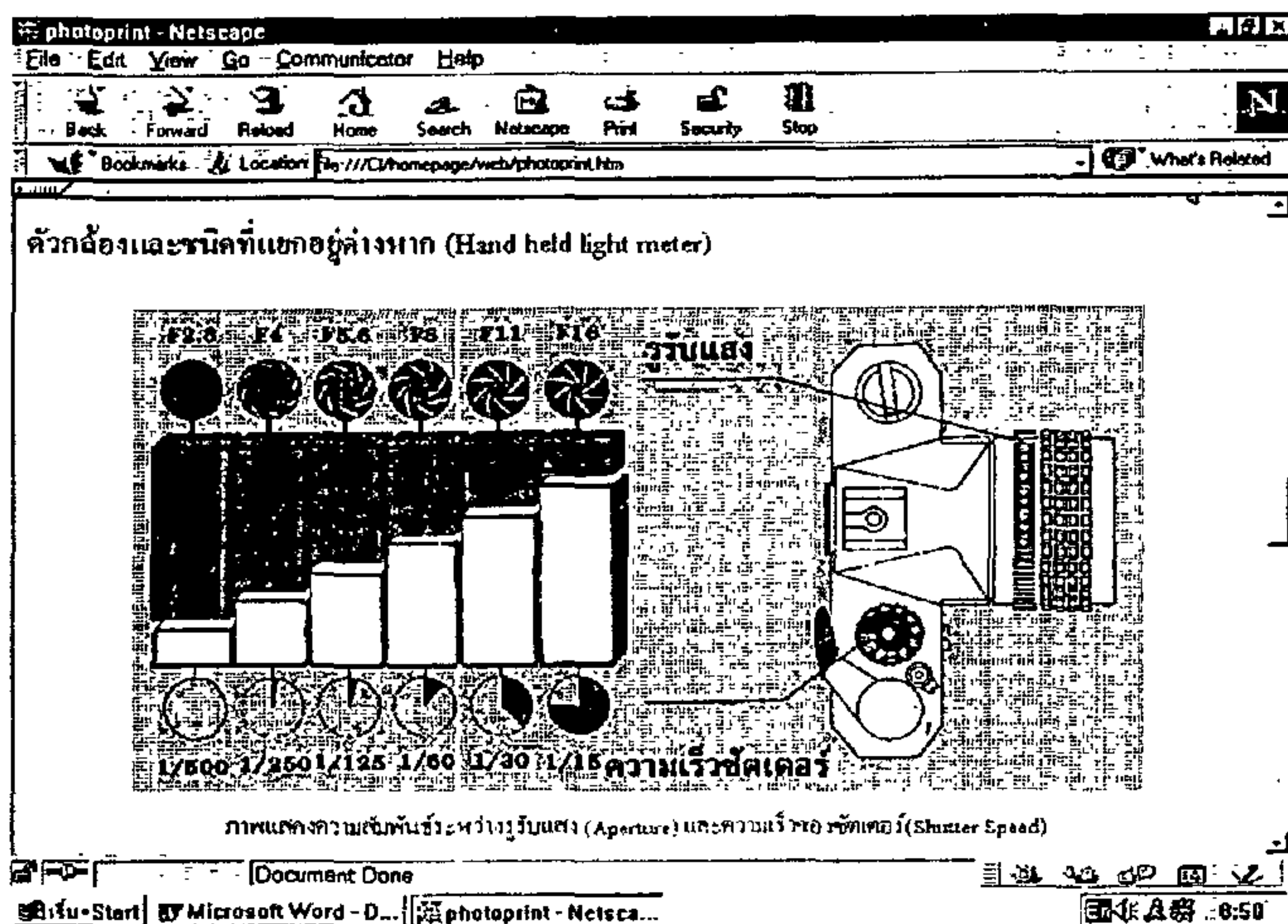




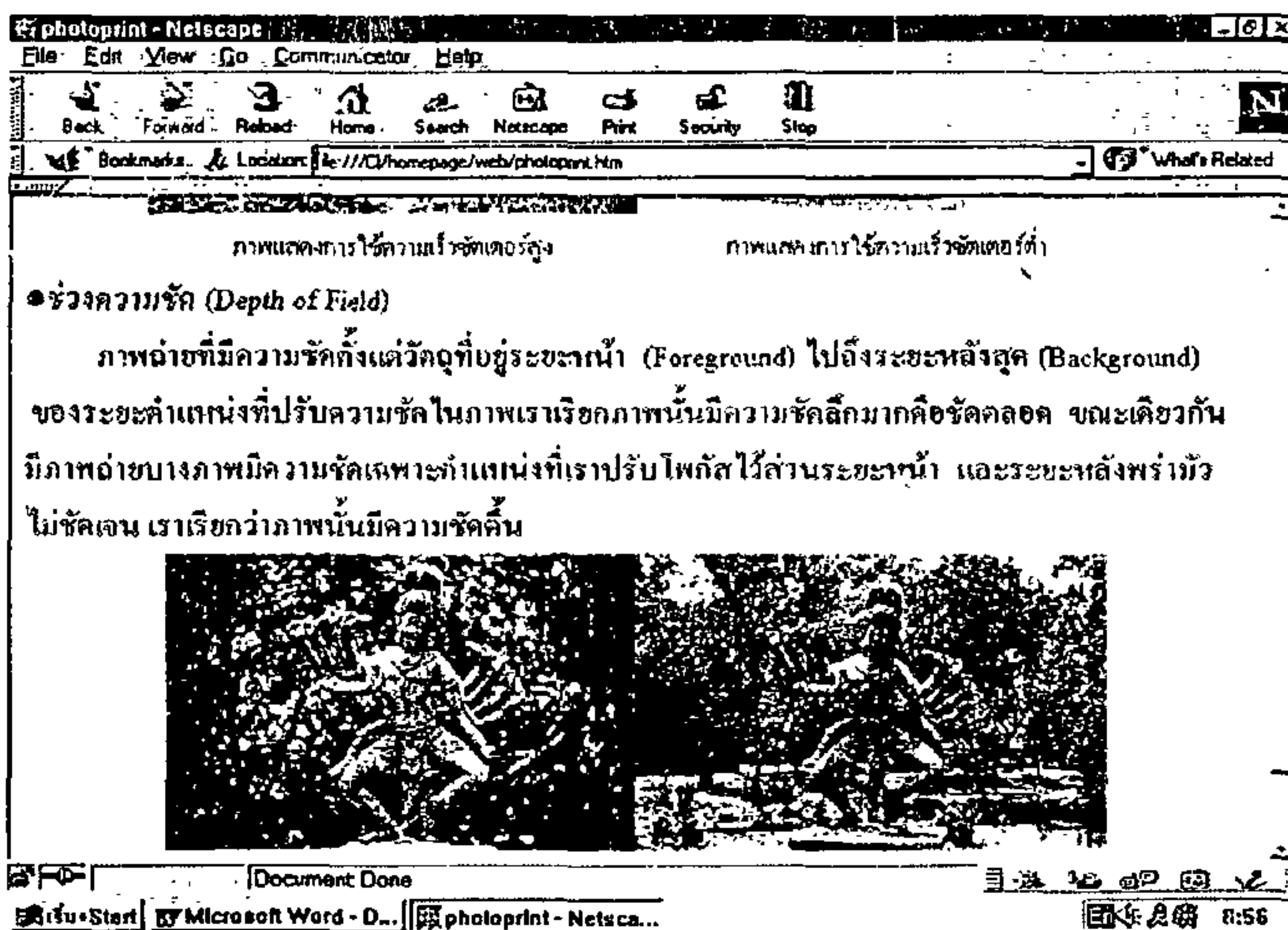
(2)



(3)



(4)

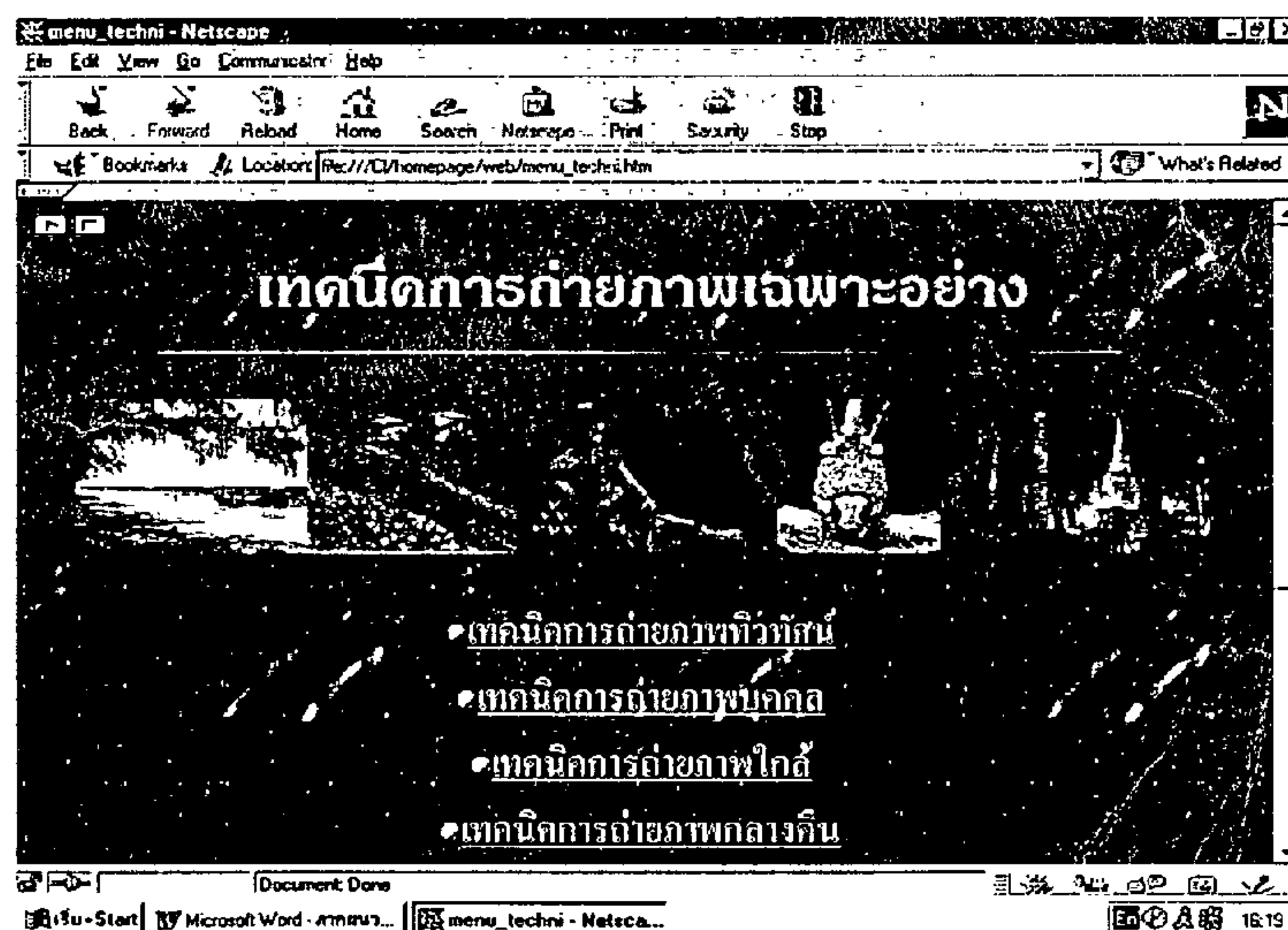


(5)

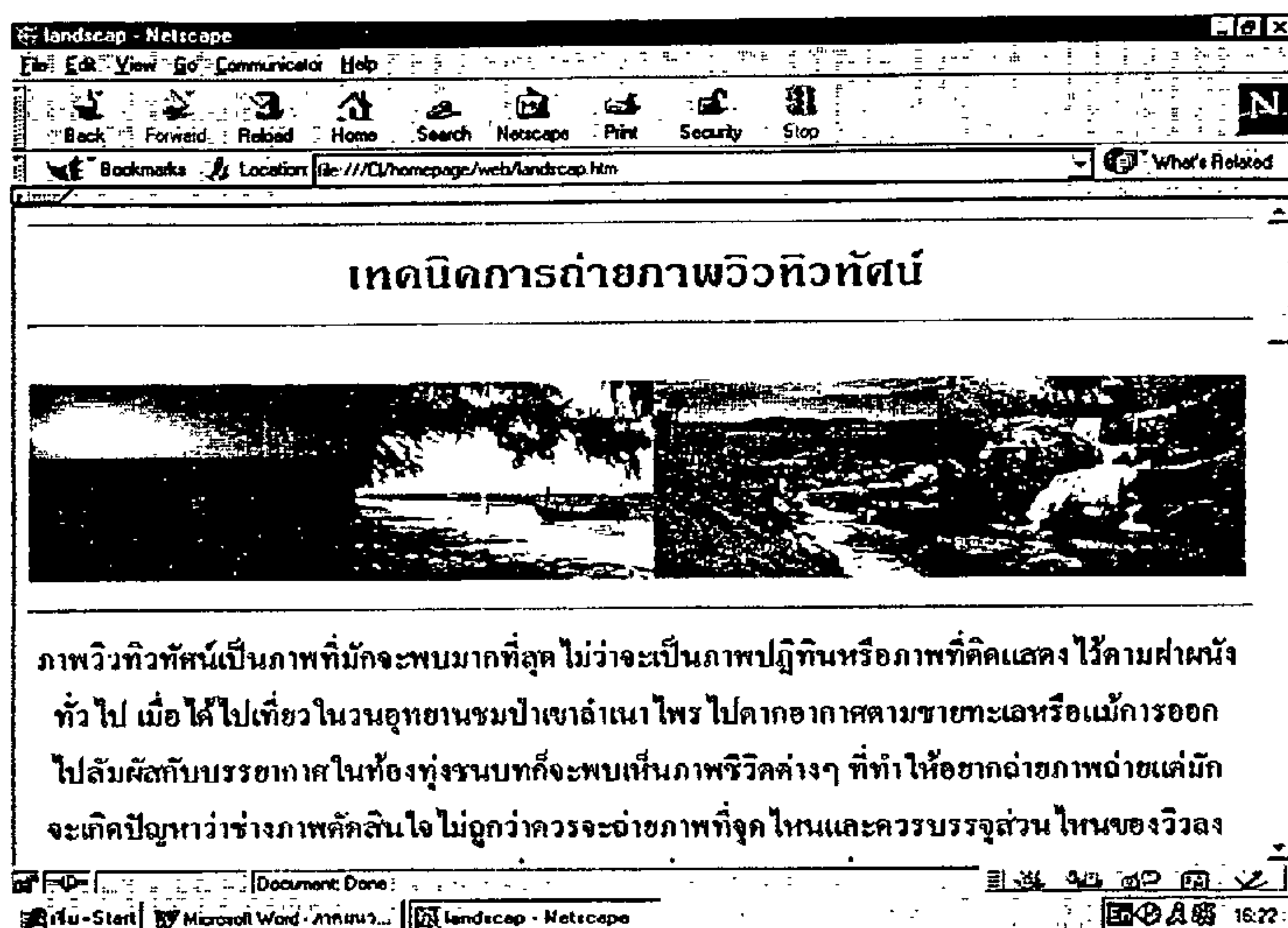
4. ตัวอย่างบทเรียนเกี่ยวกับเรื่อง เทคนิคการถ่ายภาพ



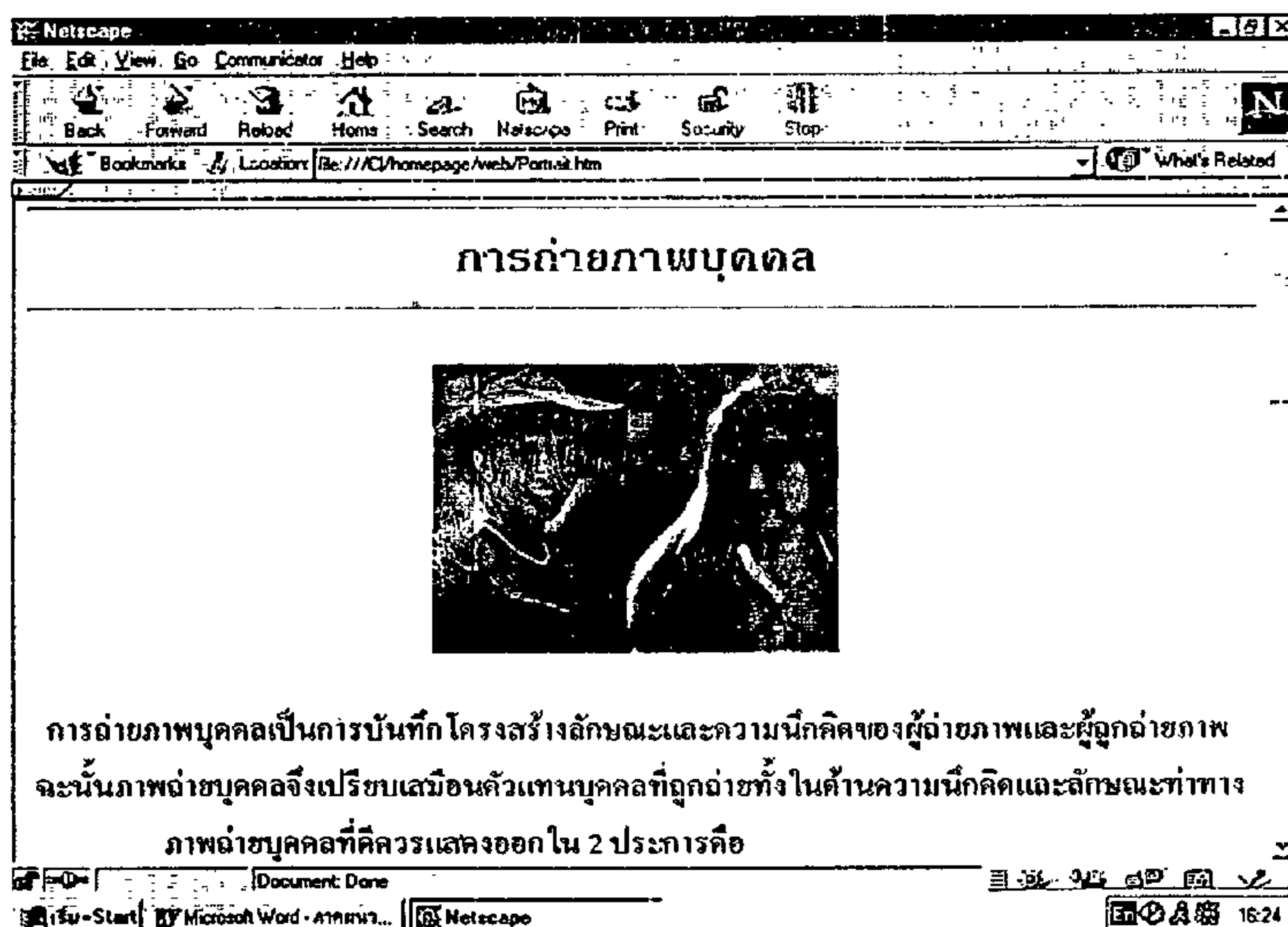
(1)



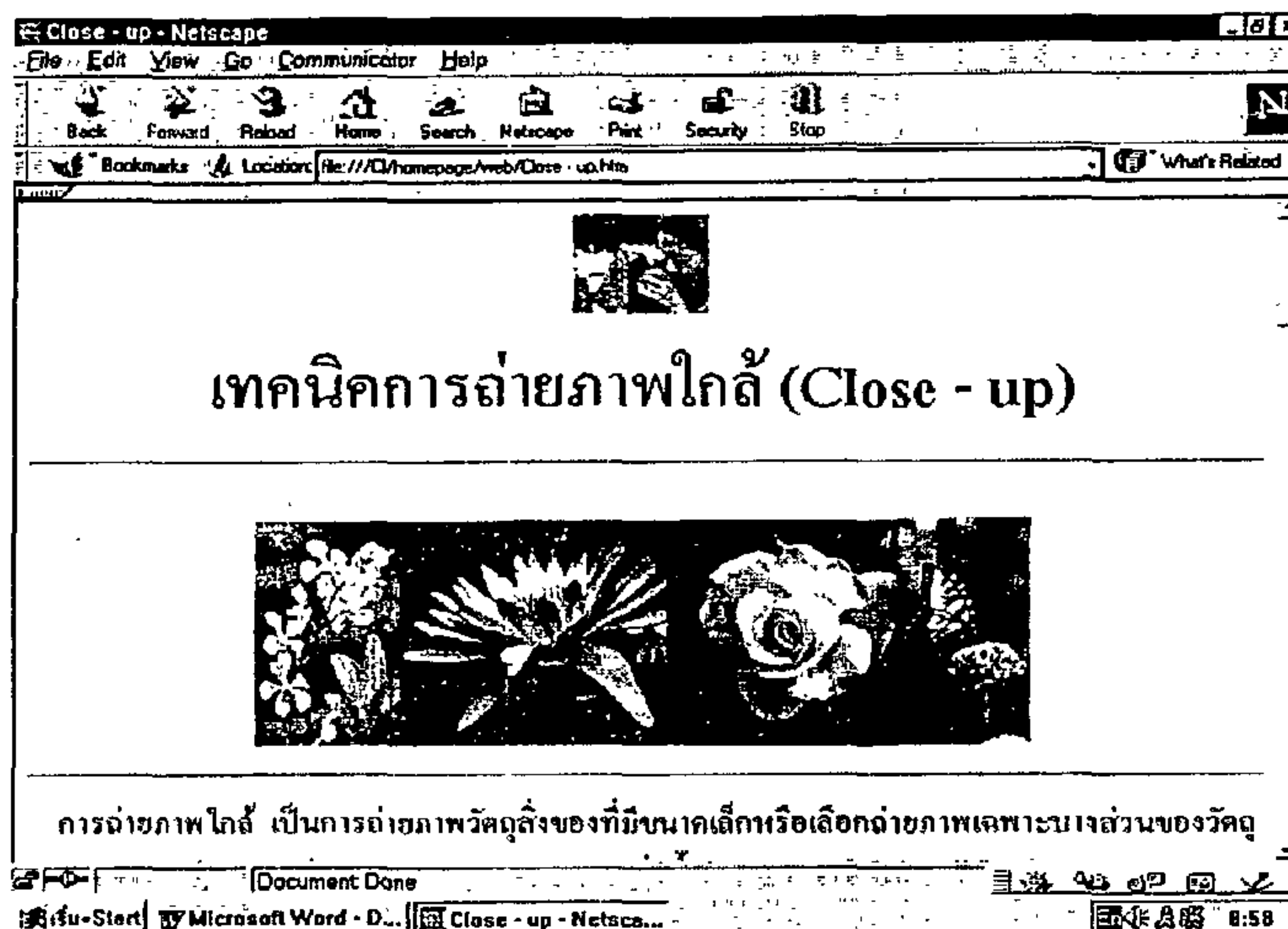
(2)



(3)



(4)

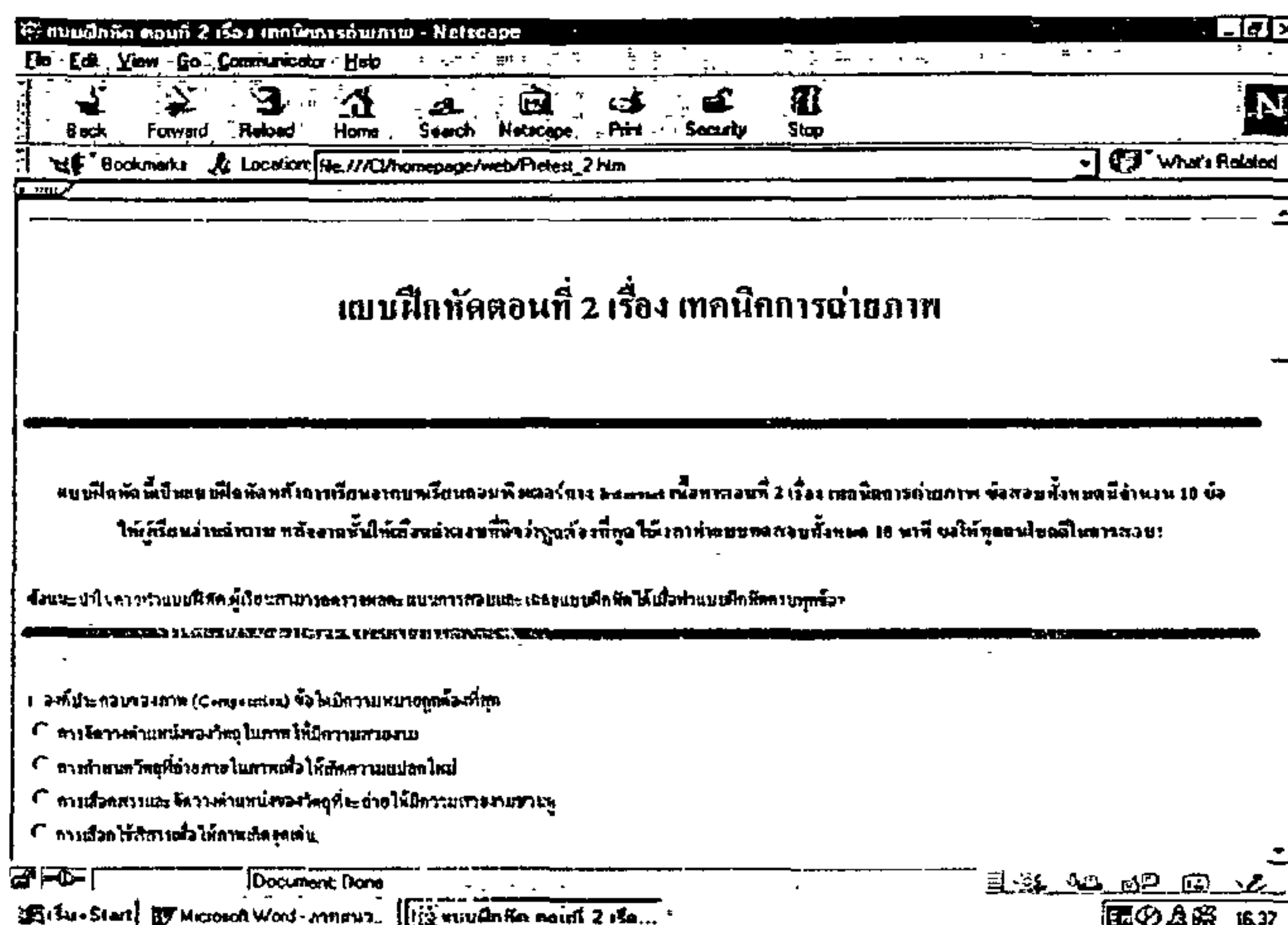


(5)

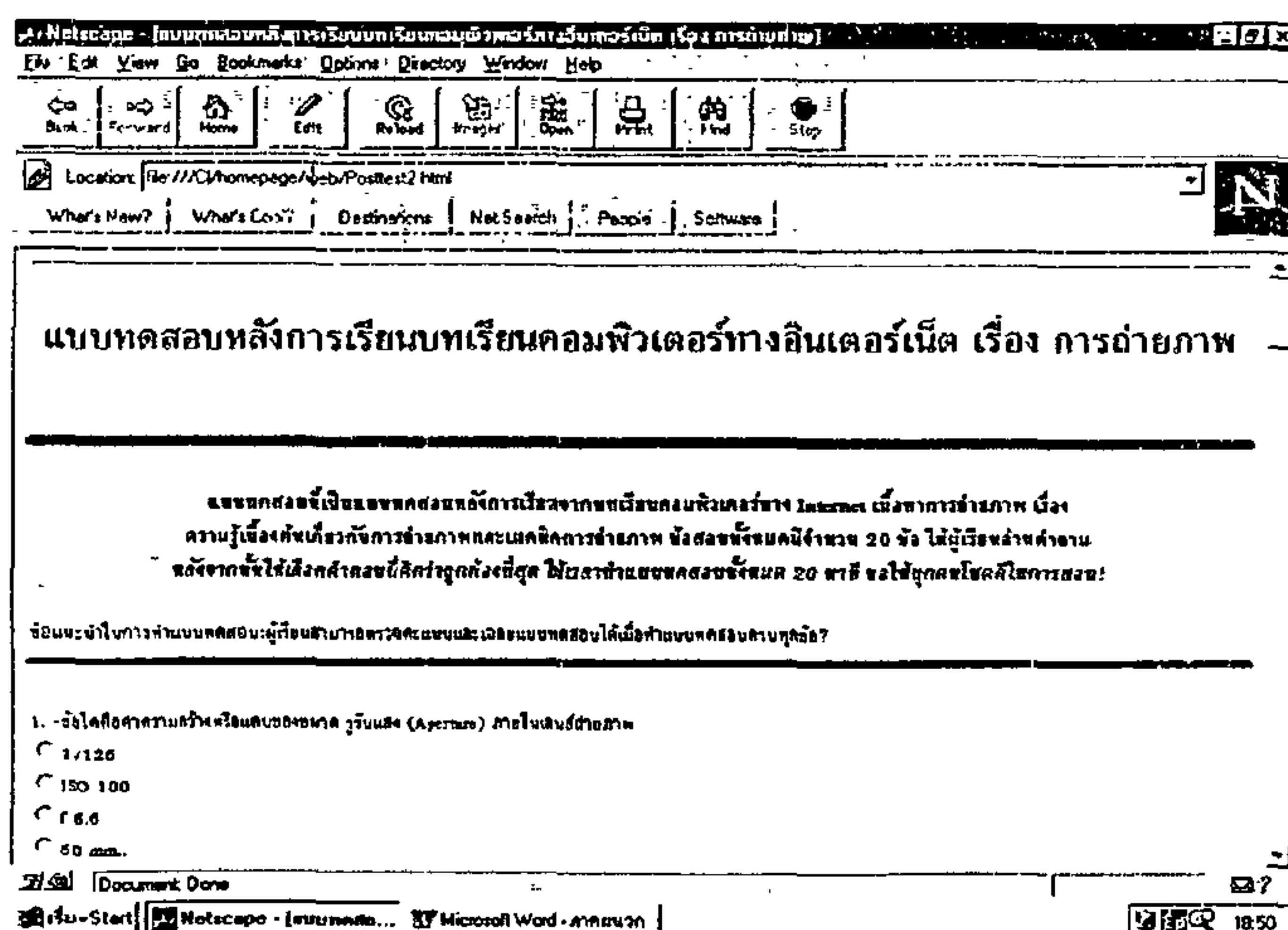


(6)

5. ตัวอย่างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน



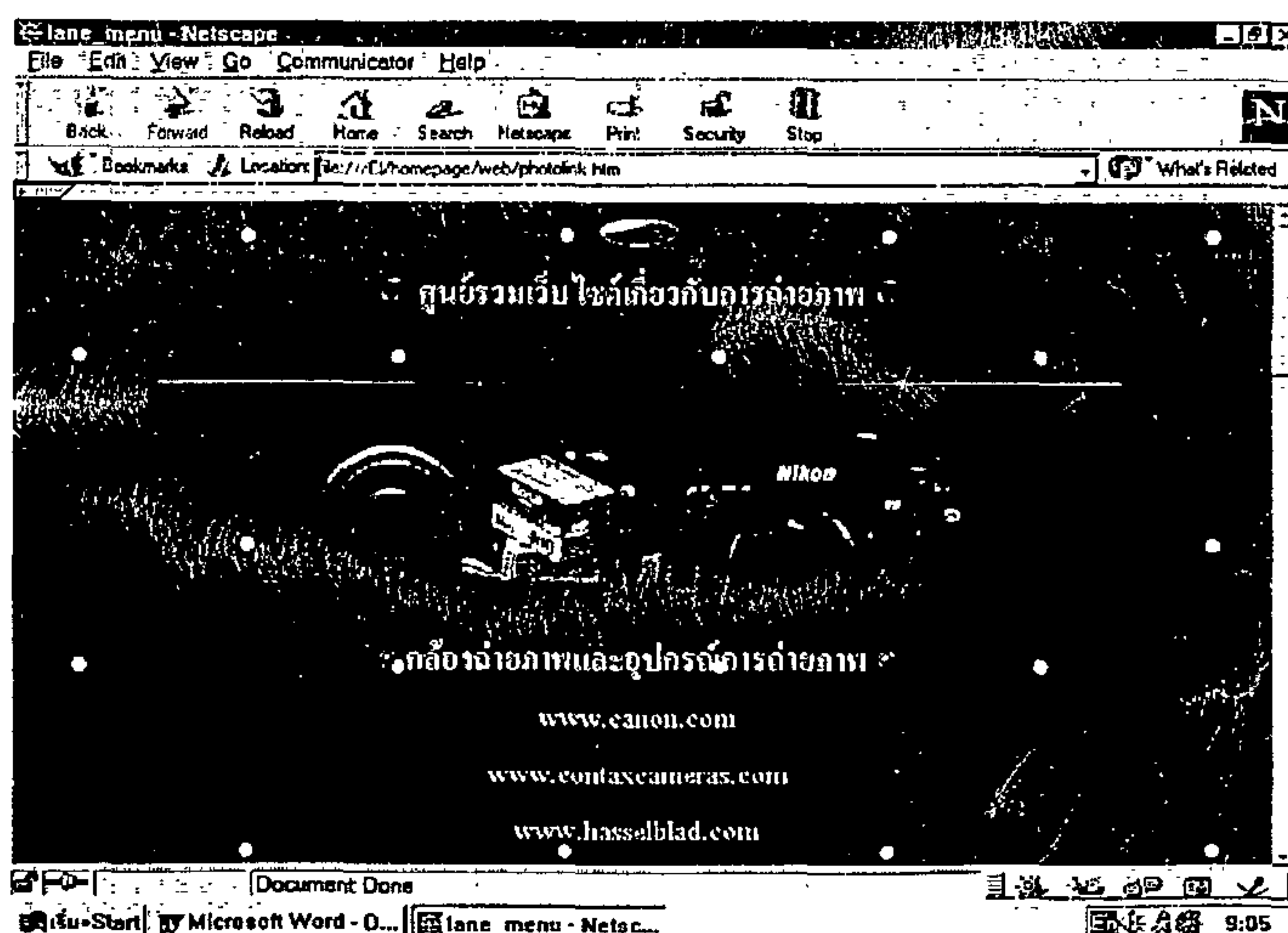
6. ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน



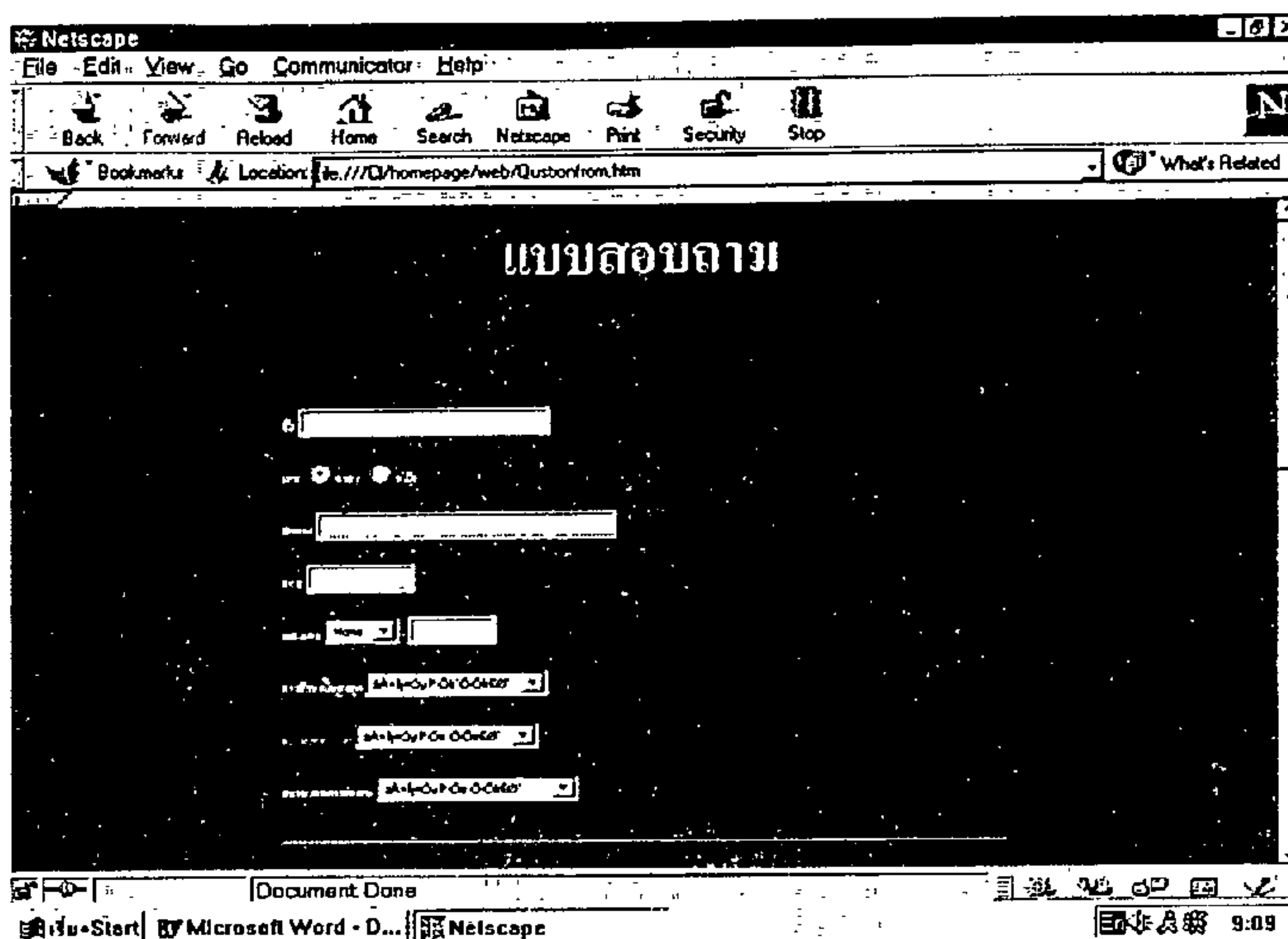
7.ตัวอย่างการเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ตรวจคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ เรื่อง การถ่ายภาพ		
เลขคำถาม	คำตอบ ที่ผู้เรียนเลือก	คะแนน ในข้อนี้
1. ข้อใดคือค่าความกว้างหรือความสูงของ ภาพในหน่วยพิกเซล 150 .	Weak	0
2. การที่เรามองเห็นภาพในช่องมองภาพของกล้องสะท้อนภาพเดี่ยวที่ตัวรับแสงได้ทุกครั้งการเปิดชัตเตอร์ได้ ป็นขั้นตอนภาพใดของภาพ .	Weak	0
3. เมื่อเพิ่มความชัดลึกของภาพขาว จะ ต้องทำอะไร ดังต่อไปนี้ (1-stop)มากขึ้น .	Weak	0
4. ความยาวโฟกัสของเลนส์ ที่มีความยาวโฟกัสยิ่ง ๘๖ P 35 มม จะยิ่งในการรับภาพอย่างไร รับภาพได้มากกว่าปกติ .	Weak	0
5. ปริมาณภาพของออกเป็น ๒ กลุ่มใหญ่ๆ คือข้อใด พัดสีกับฟิล์มขาวดำ .	Weak	0
6. ค่า ASA หรือ ISO หมายถึงค่าของข้อใด ค่าความไวแสงของฟิล์ม	Weak	0
7. Depth of field หมายถึงข้อใด ช่วงความชัดของวัตถุภายในภาพถ่าย .	Weak	0
8. เลนส์ที่เฉพาะสำหรับการถ่ายภาพใต้น้ำและใช้กับกล้องใช้เลนส์ชนิดใด Telephoto Lens .	Weak	0

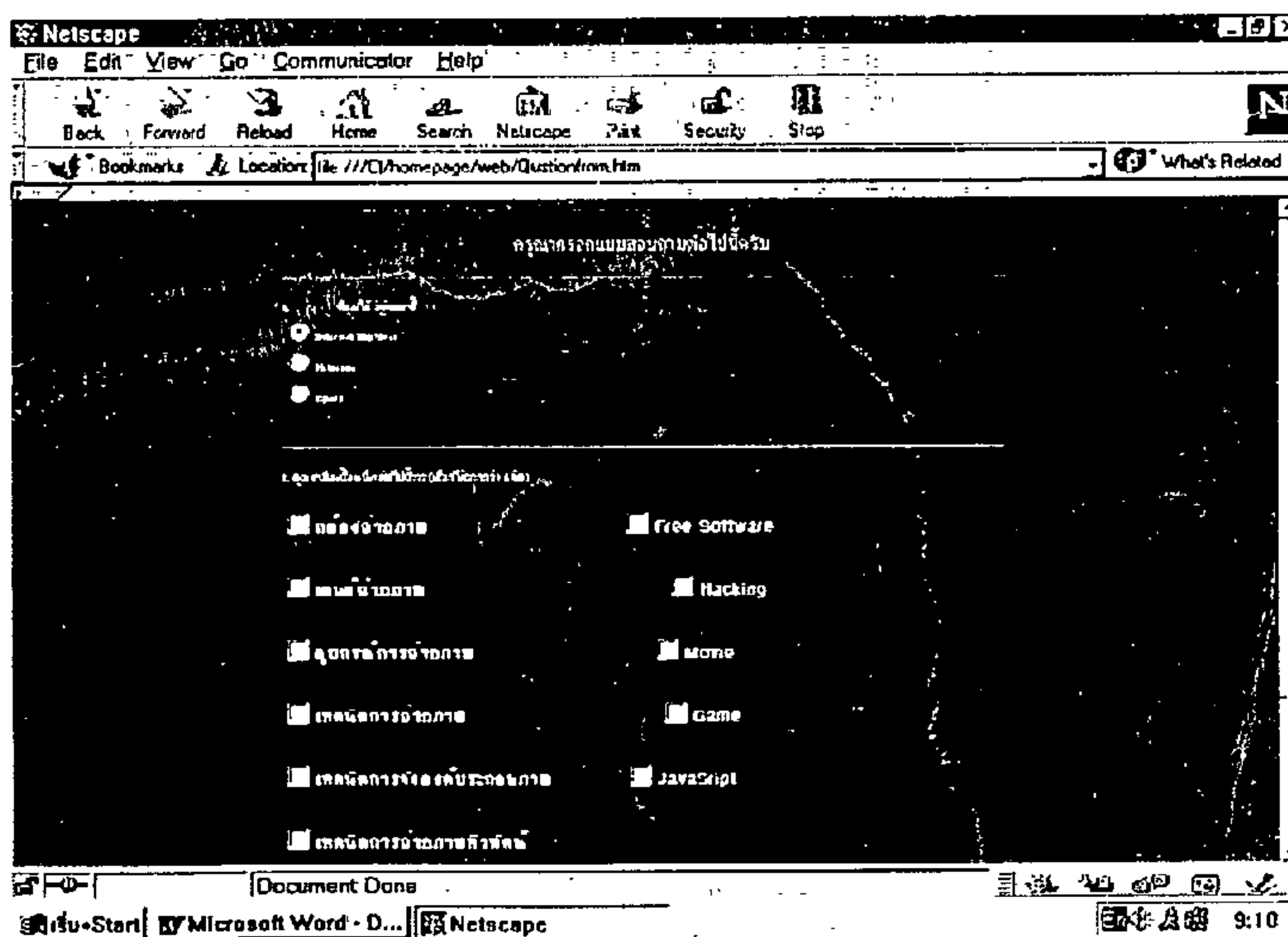
8.บทเรียนจะมีการเชื่อมโยงไปยัง Website อื่นๆได้ เพื่อให้ผู้ศึกษาได้ศึกษาจากที่อื่นได้ด้วย



9. บทเรียนจะมีแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับผู้ศึกษา และมีการสอบถามข้อมูล



(1)



(2)

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ด้านเนื้อหา

รองศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ รัศมีพรหม
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ด้านสื่อ

พ.ต ดร. บุญชู ใจช็อกกุล
อาจารย์ประจำวิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก
อาจารย์พิเศษ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ ดร. กิติพัฒน์ สีมานนท์
อาจารย์ประจำวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ	นายอนิรุทธิ์ สติมัน
เกิดวันที่	14 พฤษภาคม 2517
สถานที่เกิด	จังหวัดเลย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	97 หมู่ 9 ถ.ภูมิวิถี ต. วังสะพุง อ.วังสะพุง จ.เลย
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารวิทยากิตต์ ชั้น12 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร 218-9816
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ 2535	มัธยมศึกษาตอนปลาย สายศิลป์-ภาษา โรงเรียนศรีสงครามวิทยา
พ.ศ 2539	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ 2542	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร