

391.334

ค/291ก

ร.2

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล

สารนิพนธ์

ของ

นางสาวศศิธร ฤดีสิริศักดิ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

มีนาคม 2544

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

# 149135

3 124490

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล

บทคัดย่อ  
ของ  
นางสาวศศิธร ฤตีสิริศักดิ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา  
มีนาคม 2544

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล และเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยุ – โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (การประชาสัมพันธ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล มีประสิทธิภาพ 90.16/90.95 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

# THE DEVELOPMENT OF MULTIMEDIA COMPUTER ON PORTRAIT PHOTOGRAPHY

AN ABSTRACT

BY

MISSSASITHORN RUDISIRISAK

Presented in partial fulfillment of requirements for the  
Master of Education Degree in Educational Technology  
at Srinakharinwirot University

March 2001

The purpose of this study was to develop the multimedia computer program on portrait photography and to find out the efficiency according to the set of 90/90 criterion – standard.

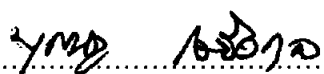
The samples used in this study were 30 undergraduate 3<sup>rd</sup> year students communication arts information (public relation) and communication arts information (radio – television) program from Rambhaibarni Rajabhat institute, Chanthaburi. During the second semester of 2000 academic year by simple random sampling in three times experiment to the set of 90/90 Criterion – standard.

The results of this study revealed that the efficiency of the multimedia computer on portrait photography was 90.16 / 90.95 which was met the proposed criteria, 90/90.

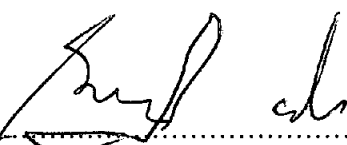
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับ  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

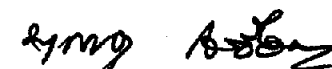
คณะกรรมการควบคุม

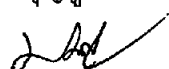
  
.....ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เบาใจ)

  
.....กรรมการ  
(พันตรี ดร. บุญชู ใจเชื้อกุล)

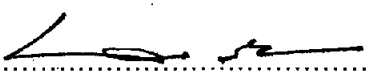
คณะกรรมการสอบ

  
.....ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เบาใจ)

  
.....กรรมการ  
(พันตรี ดร. บุญชู ใจเชื้อกุล)

  
.....กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิลาศ เกื้อมี)

ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาอนุมัติให้สารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

  
.....หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

วันที่ 21 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก ผศ.ดร. ไพโรจน์ เบาใจ ประธานควบคุมสารนิพนธ์ พ.ต.ดร. บุญชู ใจชื้อกุล กรรมการ และผศ.พิลาศ เกื้อมี กรรมการ สอบปากเปล่า และรศ.วัชรโรจน์ รอดสัมฤทธิ์ ที่ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ นับตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนกระทั่งแล้วเสร็จ จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาขึ้น และได้ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพ

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ ที่เป็นต้นแบบที่ดีในการศึกษาหาความรู้ คุณแม่และครอบครัว ของข้าพเจ้าที่เป็นแรงผลักดันและเป็นกำลังใจในการทำการศึกษาค้นคว้าประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณ คุณวรวรรณ ศรีสงครามและคุณธาราทิพย์ คุปต์ธรรมสาร ที่ได้ช่วยเหลือในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าในทุก ๆ ด้าน และให้กำลังใจผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยดีมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือและคอยให้กำลังใจ ผู้ศึกษาค้นคว้ามาโดยตลอดและผู้ที่มีส่วนช่วยให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ประโยชน์และคุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบแด่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศศิธร ฤดีศิริศักดิ์

## สารบัญ

| บทที่                                                                    | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ .....                                                             | 1    |
| ภูมิหลัง .....                                                           | 1    |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                                     | 4    |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....                                        | 4    |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                                           | 4    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                                    | 5    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                   | 7    |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพบุคคล .....                   | 7    |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางการศึกษา .....               | 14   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย .....                       | 18   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทั่วไปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ..... | 32   |
| 3 วิธีดำเนินการพัฒนา .....                                               |      |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                                            | 53   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                                  | 54   |
| การสร้างและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย .....                   | 54   |
| การสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียน .....                               | 57   |
| การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ....      | 57   |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                    | 59   |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                             | 60   |
| 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....                                   | 63   |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                                     | 63   |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                                           | 63   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                                  | 63   |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ..... | 64 |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....                                     | 64 |
| อภิปรายผล .....                                                 | 65 |
| ข้อเสนอแนะ .....                                                | 66 |
| ข้อเสนอแนะทั่วไป .....                                          | 66 |
| ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย .....                                  | 66 |
| บรรณานุกรม .....                                                | 67 |
| ภาคผนวก .....                                                   | 75 |
| ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์ .....                                  | 99 |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                        | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา .... | 56   |
| 2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา .....                 | 56   |
| 3 แสดงผลประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการทดลองครั้งที่ 2 .....  | 62   |
| 4 แสดงผลประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการทดลองครั้งที่ 3 .....  | 62   |
| 5 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบหลังเรียน ...       | 88   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

เป็นที่ทราบกันดีว่าสังคมโลกกำลังเปลี่ยนแปลงไปจากยุคอุตสาหกรรมสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ประเทศไทยก็กำลังก้าวเข้าสู่สังคมสารสนเทศ โดยการเข้ามาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ นี้ ต้องมีการพัฒนากำลังคนหรือทรัพยากร เพื่อให้มีคุณสมบัติที่สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคม เพราะกำลังคนเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาประเทศ (ชลดา จิตต์วัฒนพงศ์. 2537 : 51) และตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 8 ได้มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพของคนไทย โดยเริ่มที่การปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอนพร้อมทั้งปรับปรุงเนื้อหาสาระวิชา และกระบวนการเรียนรู้ควบคู่กับการจัดให้มีสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างเพียงพอ ตลอดจนทั้งนำเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2539 : 21-26)

การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีที่หลากหลายและเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ โดยใช้เทคโนโลยีและสื่อสารสนเทศต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ มีการผลิตสื่อทุกประเภท เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครูและการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน (กฤษมันต์ วัฒนางรงค์. 2538 : 113) และการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องเริ่มต้นด้วยการรับรู้ที่ถูกต้อง (ชม ภูมิภาค. 2521 : 65) การรับรู้ที่ถูกต้องจะต้องใช้สื่อที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมาย กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและมีส่วนร่วมในการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาจำกัด จำได้เร็วและจำได้นาน (บุญนิตย์ ไวสุตติก. 2534 : 103) /

เป็นที่ทราบกันดีว่าการเรียนการสอนในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล คำนึงถึงสิทธิของนักเรียนที่เขามีสิทธิจะเรียนได้มากที่สุดเท่าที่ความสามารถของเขาจะอำนวย (วีระ ไทยพานิช. 2526 : 7) จึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องช่วยสอน (CAI – computer assisted instruction) เพื่อนำมาใช้ในการทบทวน ทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายบทเรียนโปรแกรม แต่มีข้อดีกว่า คือ ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบและยังให้ข้อมูลย้อนกลับได้รวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนได้ทันที (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 56-57) สามารถเรียนไปตาม

ความสามารถของตนเอง ตามอัตราเร็วในการเรียนรู้โดยไม่ต้องเร่งให้ไปพร้อม ๆ กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน จึงเป็นลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างแท้จริง

การนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาใช้ในโรงเรียนมีมากขึ้นเป็นลำดับทั้งนี้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นสื่อประสม สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ดี มีภาพนิ่ง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ ช่วยให้กระบวนการจำและการเรียกความทรงจำดีขึ้น สร้างความคิดรวบยอดหรือสรุปเนื้อหาการเรียนรู้ ซึ่งทำได้ถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้นกว่าในอดีตที่ผ่านมา (สุขเกษม อุยโต. 2540) และมีคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรสสส : 2541. 8 – 11)

1. เนื้อหาสาระจะได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดจุดประสงค์ไว้

2. การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป

3. การโต้ตอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

4. การให้ผลย้อนกลับโดยทันทีตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) และผลย้อนกลับหรือการให้คำตอบโดยทันทีนี้ถือเป็นการเสริมแรง (reinforcement) อย่างหนึ่งการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้

เมื่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์มีมากขึ้น ทำให้สามารถประยุกต์งานได้กว้างขวาง สามารถนำเสนอข่าวสารให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น การผสมรูปแบบหลายสื่อจึงเกิดขึ้น กลายเป็นระบบมัลติมีเดียโดยการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน ซึ่งคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้เช่น ข้อมูลที่เป็นตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และอื่น ๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน (ยีน ภู่วรรณ. 2538 : 159) ทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นอุปกรณ์ที่น่าสนใจ ที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ทางด้านการเรียนการสอน

ปัจจุบันการถ่ายภาพได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ เทคโนโลยีการถ่ายภาพก็พัฒนามากขึ้น การถ่ายภาพจึงสามารถกระทำกันได้ง่ายอีกทั้งภาพถ่ายยังเป็นประโยชน์ต่อวงการต่าง ๆ เช่น การศึกษา สื่อสารมวลชน การโฆษณาประชาสัมพันธ์ การประกันภัย ฯลฯ

ในทางการศึกษา ภาพถ่ายเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดี การถ่ายภาพเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ในการถ่ายภาพออกมาให้ดีนั้นเราควรใส่ใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ สภาพแสง

ฟิล์ม สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้นับว่ามีความสำคัญต่อการถ่ายภาพเป็นอย่างมาก การสร้างภาพถ่ายให้มีคุณค่าและสวยงามนั้น นอกจากให้ภาพที่ได้รับแสงพอดีและมีความคมชัดแล้ว การจัดวางองค์ประกอบของภาพ การเลือกมุมในการถ่ายที่เหมาะสมตลอดจนเนื้อหาที่น่าสนใจ จึงจะสามารถโน้มน้าวจิตใจของผู้ดูได้

การถ่ายภาพบุคคลอาศัยหลักการเหมือนกับการถ่ายภาพทั่วไป คือ ต้องรู้เทคนิคการถ่ายภาพ การจัดองค์ประกอบภาพและใช้แสงได้ดีในการถ่ายภาพ (จินตนา อินทร์สุนันท์. 2539 : 3-4) แต่การถ่ายภาพบุคคลเป็นการถ่ายภาพที่ต้องอาศัย ความเข้าใจ ความประณีตในการถ่าย เพราะภาพที่ออกมาจะเป็นการแสดงออกของบุคลิกลักษณะ ท่าทาง การแสดงออกของผู้เป็นแบบในลักษณะต่าง ๆ การถ่ายภาพบุคคลที่ดีจะต้องให้ความรู้สึกเหมือนกับเราได้เห็นหน้าหรือเห็นตัวจริงของเจ้าของภาพถ่าย และภาพบุคคลเป็นภาพหนึ่งที่ไม่มีการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงใด ๆ เลย จึงเป็นความรับผิดชอบของช่างภาพที่จะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจผู้เป็นแบบของตน แล้วสร้างสถานการณ์และบรรยากาศและเลือกวินาทีที่บันทึกภาพที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้ภาพสามารถบอกเรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลนั้นได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ (ปัทมวดี จารูวรรณ. 2528 : 131)

ในการเรียนการสอนในระดับมัธยมและอุดมศึกษานั้น มีการเรียนการสอนในรายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น ซึ่งมีเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคลเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน และมีการจัดเป็นรายวิชาการถ่ายภาพบุคคลในบางมหาวิทยาลัย อีกทั้งมีการจัดฝึกอบรมของสถานประกอบการเอกชนต่าง ๆ ที่ฝึกอบรมเพื่อนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ ซึ่งมีเนื้อหาเรื่องทฤษฎีและหลักการถ่ายภาพบุคคล หลักการและการจัดแสงประเภทต่าง ๆ การถ่ายภาพบุคคลทั้งในและนอกสตูดิโอ หลักการจัดภาพบุคคล การจัดท่าทางให้ผู้เป็นแบบ และการหลีกเลี่ยงข้อบกพร่องของตัวแบบ

เดิมการเรียนการสอนเรื่องการจัดไฟถ่ายภาพในห้องสตูดิโอมีหลายลักษณะ เช่นให้นักเรียนศึกษาดูตามตำราแล้วผู้สอนอธิบายเพิ่มเติม บางครั้งก็เขียนเป็นภาพวาดลายเส้น แสดงวิธีการจัดไฟในสตูดิโอ แล้วจึงบรรยายลักษณะของแสงที่ตกกระทบไปยังวัตถุ ถ้าเป็นการสอนแบบสาธิตในห้องสตูดิโอ ผู้สอนจะจัดไฟที่สะดวก ๆ แล้วให้นักศึกษาถ่ายภาพซึ่งจะเสียเวลามาก ยิ่งถ้ามีนักศึกษามาก บางครั้งผู้สอนจะจัดตั้งไฟและอธิบายลักษณะของแสงที่ตกกระทบวัตถุเพียงอย่างเดียว ก็จะทำให้การสอนไม่ได้ผลเท่าที่ควร เพราะนักเรียนตามนุษย์มองเห็นอะไรอย่างหนึ่งก็เห็นเฉพาะสิ่งนั้น จากหลังหรือจากหน้าที่ยุ่งเหยิงก็ดูเลือนหายไป ซึ่งกล้องถ่ายภาพไม่มีความสามารถถึงอย่างนั้น (ไพบุลย์ มุสิกโปดก. 2525 : 4) และการสอนในเรื่องอื่น ๆ ก็มีสื่อชนิดอื่น ๆ เช่น วิดิทัศน์ สไลด์ประกอบเสียงหรือหนังสือ เป็นต้น แต่สื่อเหล่านี้ก็ยังไม่มีการประเมินผลเนื้อหาจากสื่อ ไม่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้เรียน

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้เนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคลมาเป็นเนื้อหาใน

การพัฒนา เนื่องจากวิชาการถ่ายภาพบุคคลต้องอาศัยทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะเข้ามาช่วย ต้องให้ผู้เรียนได้เห็นเป็นรูปธรรมเกี่ยวกับหลักการถ่ายภาพบุคคล ซึ่งเมื่อนำเนื้อหาามาสร้างเป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว เราสามารถนำเอาศักยภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สามารถรวบรวมเอาสื่อหลายชนิดรวมเข้าไว้ในสื่อชนิดเดียวกัน ซึ่งสามารถแสดงได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย เสียงประกอบและมีการปฏิสัมพันธ์กัน สามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองที่ใดก็ได้ ซึ่งเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7) และเพื่อเป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอนและเป็นทางเลือกของผู้สอนและผู้เรียนได้ใช้สื่อเพื่อการศึกษาต่อไป

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล ระดับปริญญาตรี

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล ที่ประสิทธิภาพไว้ใช้ในการเรียนการสอน ระดับปริญญาตรี
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสาขาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และสาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 49 คน ที่มีความรู้พื้นฐานในการถ่ายภาพเบื้องต้นมาแล้ว

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และสาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (การ

ประชาสัมพันธ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ที่มีความรู้พื้นฐานในการถ่ายภาพเบื้องต้นมาแล้วจำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

### 3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ระดับปริญญาตรี ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

#### 3.1 การถ่ายภาพบุคคล

##### 3.1.1 หลักและทฤษฎีเบื้องต้น

##### 3.1.2 การถ่ายภาพบุคคลแบบต่าง ๆ

##### 3.1.3 การจัดภาพบุคคล

#### 3.2 แสงเพื่อการถ่ายภาพบุคคล

##### 3.2.1 ทิศทางของแสง

##### 3.2.2 เทคนิคการใช้แสงในการถ่ายภาพบุคคล

##### 3.2.3 การถ่ายภาพบุคคลนอกนอกสถานที่

#### 3.3 การถ่ายภาพบุคคลในห้องถ่ายภาพ

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการใช้โปรแกรม Macromedia Authorware V.4.0 ในเนื้อหาวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ระดับปริญญาตรี เพื่อให้ผู้เรียนใช้ศึกษาด้วยตนเอง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยการเสนอบทเรียนได้มีการจัดเรียงไว้ ซึ่งมีทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ระดับปริญญาตรี ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่น่าเสนอ โดยผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งบทเรียนทั้งหมดบรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล โดยใช้เกณฑ์ 90/90

90 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนรวมจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้ร้อยละ 90 ซึ่งวัดจากแบบฝึกหัดที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น

90 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้ร้อยละ 90 ซึ่งวัดจากแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น

4. การถ่ายภาพบุคคล หมายถึง เนื้อหาวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ระดับปริญญาตรี

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ต้องศึกษาเนื้อหาที่จะทำการพัฒนา คือเรื่อง การถ่ายภาพบุคคล ต้องศึกษาหลักการพัฒนาทางการศึกษา ความเข้าใจในเรื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนและคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ความหมาย ประเภท ลักษณะ คุณค่า ข้อจำกัด การออกแบบและการพัฒนาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะพัฒนาขึ้นในการศึกษาครั้งนี้ มีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพบุคคล
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางการศึกษา
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องลักษณะทั่วไปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพบุคคล

##### 1.1 การถ่ายภาพบุคคล

การถ่ายภาพบุคคล อาศัยเทคนิคในการถ่ายคล้ายกับการถ่ายภาพทั่วไป แต่การถ่ายภาพบุคคลเป็นการบันทึกโครงสร้างลักษณะและความนึกคิดของผู้ถ่ายภาพและตัวแบบ ฉะนั้นการถ่ายภาพบุคคลจึงเปรียบเสมือนตัวแทนบุคคลที่ถูกถ่าย ทั้งในด้านความนึกคิดและลักษณะท่าทาง กล่าวคือ เป็นการดึงตัวจริงของแบบ ให้เห็นลึกลงไปว่าคน ๆ นั้นเป็นอย่างไร มิใช่เพียงแสดงให้เห็นว่า เขามีหน้าตาอย่างไร การทำงานเพื่อให้ได้ภาพที่น่าพอใจจึงต้องมีการเตรียมพร้อมทั้งอุปกรณ์ ตัวแบบ และผู้ถ่ายภาพ (ปัทมวดี จารุวร. 2528 : 4 - 10)

การถ่ายภาพบุคคลต้องศึกษาถึงทฤษฎีและหลักการถ่ายภาพบุคคล เครื่องมือในที่ใช้ในการถ่ายภาพบุคคล การจัดแสงแบบต่าง ๆ จากแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ตลอดจนการถ่ายภาพทั้งในและนอกสตูดิโอ ศึกษาและเรียนรู้ถึงการจัดทำแบบ เพื่อเข้าใจความคิด หลักการ เพื่อที่จะสามารถนำสิ่งเหล่านั้นไปใช้ในการทำงานด้านการถ่ายภาพบุคคลได้

### 1.1.1 ทฤษฎีและหลักการถ่ายภาพบุคคล

เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของการถ่ายภาพบุคคล การจัดภาพบุคคลและการถ่ายภาพบุคคลแบบต่าง ๆ

ถ้าจะพิจารณาความหมายของคำว่า “ภาพบุคคล” ในระดับหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าคือภาพที่จำลองตัวของผู้เป็นแบบลงบนแผ่นกระดาษอัดภาพ แต่ถ้าหากจะพิจารณาอย่างลึกซึ้งจะพบว่าภาพบุคคลที่ประสบความสำเร็จที่สุด ควรเป็นภาพที่เมื่อผู้ที่เป็นแบบดูแล้วบอกได้ทันทีว่า “นี่แหละฉัน กำลังอยู่ในท่าที่ดีที่สุด ฉันพอใจที่จะให้ใคร ๆ เห็นฉันในท่าทางอย่างนี้”

Edward Weston ผู้เชี่ยวชาญด้านการถ่ายภาพบุคคลได้ให้ทัศนะไว้ว่า การถ่ายภาพบุคคลโดยทั่วไปได้แก่ ภาพประเภทที่ถ่ายคนโดยผู้ที่ถูกถ่ายไม่ทันระวังตัว ไม่ทันรู้ตัวหรือไม่ทันตั้งท่า ภาพที่ถ่ายเพื่อประโยชน์ทางการค้าซึ่งมีการเสริมแต่งให้ผิดจากความเป็นจริงอย่างเห็นได้ชัดเจน เช่น ภาพหน้าปกนิตยสาร ภาพแฟชั่น ตลอดจนภาพที่ช่างภาพให้ความสนใจกับเรื่องของการจัดแสงและการจัดภาพมากกว่าตัวบุคคลที่เป็นแบบ

ทำให้เราสามารถแยกได้ว่าภาพ Portrait ในความหมายที่แท้จริงน่าจะได้แก่ภาพที่ตั้งใจจะเปิดเผยให้เห็นตัวจริงของผู้ที่อยู่หน้ากล้องและถ่ายทอดคุณสมบัติส่วนตัวของคนผู้นั้นลงบนกระดาษอัดภาพ ทั้งนี้มิใช่เป็นเพียงการบันทึกภาพอย่างผิวเผินของสรีระที่มองเห็นภายนอก แต่ต้องดึงเอา “ตัวจริง” ของเขาให้ปรากฏ กล่าวง่าย ๆ คือ ต้องแสดงให้เห็นลึกลงไปว่าคน ๆ นี้เป็นอย่างไร มิใช่เพียงแสดงให้เห็นว่า เขามีหน้าตาอย่างไรเท่านั้น (not to show how this person looks, but to show he is)

ปัจจัยอย่างหนึ่งที่ทำให้ถ่ายภาพบุคคลได้ดี คือ การคิดให้เป็นภาพ หมายถึง การถ่ายภาพที่มีเรื่องราว สะท้อนสิ่งที่ช่างภาพมองเห็นมีความสวยงามน่าชม อารมณ์ ความประทับใจและการสื่อความหมาย

แนวคิดในการถ่ายภาพบุคคล จะเน้นความเป็นธรรมชาติของตัวบุคคลมากขึ้น (ไม่จัดทำทางของผู้เป็นแบบให้เหมือนกันหมดเหมือนในสมัยก่อน) ให้แบบอยู่ในท่าสบาย ๆ เป็นตัวของตัวเอง ให้แสงใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด และไม่แต่งภาพให้ผิดไปจากความเป็นจริง

โดยสรุปแล้ว การถ่ายภาพบุคคล คือการถ่ายภาพที่เน้นบุคคลในภาพเป็นสำคัญ โดยที่สิ่งอื่นที่ปรากฏในภาพช่วยเสริมให้บุคคลดูเด่น น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

### 1.1.2 การจัดภาพถ่ายภาพบุคคล

ในการถ่ายภาพบุคคลไม่ว่าจะเป็นภาพทารก เด็ก ชายหนุ่ม หญิงสาว คนชรา แบ่งได้เป็น 5 ระยะคือ

1. ภาพศีรษะ หมายถึง ภาพถ่ายเฉพาะใบหน้าซึ่งแบ่งออกได้เป็นด้านตรงด้านข้าง และใบหน้าขณะทำมุม 3/4 กับกล้อง โดยรูปหน้าและเส้นขอบหน้าจะเป็นตัวกำหนดว่ามุมใดจึงจะถ่ายภาพดีที่สุด เราสามารถจำแนกรูปหน้าของคนออกได้เป็น 3 ประเภท

คือ กลม เรียว และรูปไข่ ทั้ง 3 แบบให้ภาพที่น่าสนใจด้วยกันทั้งสิ้น แต่ถือกันว่า ใบหน้ารูปไข่ง่ายต่อการถ่ายภาพให้สวยได้มากกว่ารูปหน้าอื่น ๆ

2. ภาพศีรษะและช่วงไหล่ การจัดภาพศีรษะและช่วงไหล่ นั้น ควรให้เห็นช่วงไหล่ในลักษณะลาดลง แทนที่จะให้ใบหน้าและไหล่ทำมุมตั้งฉากกับกล้อง ซึ่งจะได้ภาพที่ให้ความรู้สึกหนักกว่าธรรมดาและเป็นภาพที่ผู้เป็นแบบหญิงคงไม่ถูกใจเท่าใดนัก เพราะเน้นให้เห็นความกว้างของปากของชายชาติตรี

3. ภาพครึ่งตัว

4. ภาพก่อนตัว

5. ภาพเต็มตัว

ภาพถ่ายครึ่งตัว ก่อนตัว และเต็มตัว หลักทั่วไปของการจัดภาพสำหรับภาพถ่ายบุคคลขนาดครึ่งตัว ก่อนตัว และเต็มตัว คือ การจัดภาพในแนวตั้ง เพื่อเน้นลำตัวที่ตั้งตรง ทั้งในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ประกอบฉากเข้าช่วยในการจัดภาพ เช่น โต๊ะทำงานสำหรับถ่ายภาพครึ่งตัวของบุคคล อาจจัดภาพในแนวนอนได้ตามความเหมาะสม ในภาพถ่ายเหล่านี้ มือและเท้าข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างอาจเข้ามาปรากฏให้เห็นอย่างหลีกเลียงไม่ได้ ข้างภาพจึงต้องให้ความสนใจกับการจัดวางมือและเท้าเป็นพิเศษ เป็นต้นว่า ให้ผู้เป็นแบบอยู่ในท่าที่กำลัง “ทำอะไร” บางอย่างที่เป็นความเคยชินหรืองานประจำแทนที่จะนั่งอยู่เฉย ๆ หน้าฉากหลังเรียบธรรมดา ในการจัดภาพถ่ายประเภทนี้ จึงต้องอาศัยจินตนาการและความคิดริเริ่มผสมผสานกับการนำอุปกรณ์ประกอบฉากมาใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ช่างภาพส่วนใหญ่พบว่า การถ่ายภาพเฉพาะศีรษะกับช่วงไหล่ นั้น ถ่ายได้ง่ายกว่าแบบอื่น ๆ เพราะมีจุดสนใจเพียงจุดเดียว ไม่มีองค์ประกอบอื่น ๆ มาดึงดูดความสนใจไปในขณะที่ภาพแบบครึ่งตัว ก่อนตัวและเต็มตัว จะมีส่วนอื่น ๆ ของร่างกายเข้าเกี่ยวข้องด้วย เช่น แขน มือและเท้า แต่ถึงอย่างไรในการถ่ายภาพเฉพาะศีรษะและช่วงไหล่ ก็ต้องระมัดระวังเรื่องตำแหน่งของศีรษะ การจัดท่าทาง รวมไปถึงการจัดแสงด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างทางกายภาพของแต่ละบุคคล คำแนะนำสั้น ๆ ที่ให้ได้ในเรื่องนี้ คือ คนที่มีรูปร่างท้วมจะดูดีที่สุดในการถ่ายภาพเฉพาะศีรษะถึงช่วงไหล่ ส่วนคนที่มีรูปร่างเพรียวเหมาะกับการถ่ายภาพก่อนตัวและเต็มตัวมากกว่า

เนื่องจากการถ่ายภาพ เป็นการถ่ายภาพคนที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ ให้เป็นภาพหนึ่งซึ่งมีลักษณะเป็น 2 มิติ ช่างภาพต้องถ่ายภาพแบบให้มีชีวิตชีวา โดยการ จัดท่าแบบ ทั้งท่าหนึ่ง การถ่ายภาพส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ช่างภาพควรหลีกเลี่ยงท่าทางที่สร้างความอึดอัดหรือเกิดความขัดเขินให้แบบ ควรให้อิสระในการเลือกท่าของตัวเองและแนะนำท่าที่เหมาะสม เน้นส่วนเด่นของร่างกายควบคู่ไปกับการปิดบังส่วนที่บกพร่อง

ถึงแม้ว่ามือและเท้าจะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญต่อการจัดภาพ แต่ต้องไม่ลืมว่า สิ่งเหล่านี้เป็นเพียงส่วนที่มาเสริมให้การจัดภาพน่าดูขึ้นเท่านั้น ควรตั้งกล้องระดับสายตาหรือต่ำกว่าเล็กน้อย เพื่อให้จุดสนใจคงอยู่ที่ใบหน้า แทนที่จะเป็นตำแหน่งอื่น

### 1.1.3 การถ่ายภาพบุคคลแบบต่าง ๆ

การถ่ายภาพบุคคลแบบต่าง ๆ การถ่ายภาพบุคคล ทำให้เราอยากรู้เรื่องราวของชีวิต เนื่องจากภาพถ่ายสามารถสอนให้เรารู้จักเรื่องราวของชีวิตได้ชัดเจน จึงอาจจะถือได้ว่าการถ่ายภาพบุคคลช่วยให้เรารู้จักตัวเองดีขึ้น มนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ จากเด็กไปเป็นวัยรุ่น ผู้ใหญ่ และคนชรา การเลือกจังหวะที่ดีจะทำให้ได้ลักษณะใบหน้าและท่าทางของแบบ เพื่อให้ภาพดูมีชีวิตชีวา และมีความตื่นเต้น

การถ่ายภาพบุคคลอาจถ่ายในลักษณะภาพเดี่ยว คู่ เป็นหมู่ แล้วแต่สถานการณ์ หรือแล้วแต่สถานการณ์ของบุคคลที่กำลังดำเนินการอยู่ เช่น กำลังเล่นกีฬา กำลังประกอบอาชีพ เป็นต้น

### 1.1.4 ทิศทางของแสง

เป็นการเลือกใช้แสงจากธรรมชาติและแสงจากไฟประดิษฐ์ เลือกถ่ายภาพบุคคลทั้งในและนอกสถานที่ การเลือกฉากและสถานที่ที่เหมาะสมกับการถ่ายภาพบุคคล เลือกขนาดรูรับแสงที่เหมาะสมโดยใช้เทคนิคการจัดแสงเพื่อสร้างอารมณ์และจุดสนใจของภาพ เช่น ภาพถ่ายย้อนแสง (Silhouette) ภาพโลว์คีย์ (Low key) ให้ผลภาพมีลักษณะแข็ง หนักแน่น เป็นต้น

แสงที่ให้ผลต่อการถ่ายภาพโดยทั่วไป มีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. แสงธรรมชาติ ได้แก่แสงสว่างจากดวงอาทิตย์หรือแสงแดด นับว่าเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ให้สีสันทัดต้อง สวยงามตามธรรมชาติมากที่สุด

2. แสงประดิษฐ์ ได้แก่แสงสว่างจากหลอดไฟทุกชนิด ตลอดจนจากแสงที่เกิดจากสิ่งที่มีมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เช่น เทียนไข ตะเกียง แต่แสงประดิษฐ์ที่จะกล่าวถึงในที่นี้คือ แสงไฟทั้งสแตนด์และแสงจากไฟอิเล็กทรอนิกส์แฟลช

ทิศทางของแสงในการถ่ายภาพ ที่ควรทำความเข้าใจในมีดังต่อไปนี้

แสงด้านหน้า ตำแหน่งไฟตั้งอยู่ทิศทางเดียวกันกับกล้อง ทำให้วัตถุได้รับแสงสว่างได้ทั่วด้านหน้า ภาพจะขาดความลึก ไม่มีมิติเหมาะสำหรับการถ่ายภาพที่ต้องการให้เห็นวัตถุเรียบและแบน

แสงเฉียงหน้า เป็นการจัดตั้งไฟให้เป็นมุมเฉียงด้านหน้าของวัตถุ จัดได้ทั้งด้านซ้ายหรือด้านขวาของกล้อง นิยมใช้เป็นไฟหลักจะได้ภาพถ่ายที่มีแสงและเงามีมิติ เหมาะกับการถ่ายภาพวัตถุที่มีลักษณะเป็นทรงกลม

แสงเฉียงหน้าล่างเป็นการจัดตั้งไฟเป็นมุมเฉียงด้านล่างของวัตถุ จัดได้ทั้งด้านซ้ายหรือด้านขวา จะได้ภาพถ่ายที่มีแสงส่วนเงาที่ด้านล่างส่วนบนจะมีเงาดำ ทำให้ภาพดู

ลึกลับ ถ้าจัดไฟให้ส่องตรงด้านหน้าล่างจะเกิดแสงสว่างที่ได้ตัว เงาได้ปลายจมูกและริมฝีปาก ทำให้ภาพดูน่ากลัว

แสงด้านข้างเป็นการจัดไฟให้อยู่ด้านข้างของวัตถุทำมุม 90 องศาส่วนที่ได้รับแสง จะมีความสว่างมากตัดกับส่วนที่ไม่ได้รับแสงเป็นเงาดำเข้ม ทำให้ภาพถ่ายมีแสงตัดกันสูง (contrast)

แสงด้านหลัง เป็นการจัดตั้งไฟให้แสงส่องไปที่ด้านหลังของวัตถุตรงกันข้ามกับกล้องหรือเป็นการถ่ายภาพย้อนแสงนั่นเอง จะได้ภาพถ่ายที่มีแสงสว่างจับตามขอบรอบ ๆ ด้านหลังเรียกว่า แสงริมไลท์ (rim light)

แสงเฉียงหลัง เป็นการจัดตั้งไฟส่องเป็นมุมเฉียงด้านหลังของวัตถุ จัดได้ทั้งด้านซ้ายหรือด้านขวา แสงจะช่วยเน้นรูปทรงด้านข้างของวัตถุที่ถ่ายให้เห็นเด่นแยกออกจากพื้นฉาก

แสงด้านบน เป็นการจัดตั้งไฟให้แสงส่องตรงไปที่ด้านบนของวัตถุ มีลักษณะเช่นเดียวกับแสงอาทิตย์ตอนเที่ยงวัน ด้านบนของภาพจะดูสว่าง ส่วนด้านล่างจะเป็นส่วนที่เกิดเงามืด

### 1.2.5 เทคนิคการใช้แสง

ในการถ่ายภาพบุคคล เป็นการให้ความสำคัญกับการเลือกทิศทางของแสงที่ตกมายังบุคคลในภาพที่เรา โดยการเลือกใช้แสงที่อยู่ในสภาพขณะนั้นมาใช้เพื่อแยกให้บุคคลที่เราถ่ายเด่นชัดขึ้นไม่ไปถูกกลืนไปกับฉากหลัง เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการดึงสภาพแวดล้อมมาใช้เพื่อให้ได้ภาพถ่ายที่มีคุณภาพสูงขึ้นได้ โดยเทคนิคที่ใช้จะช่วยสร้างอารมณ์และจุดสนใจของภาพ เช่น ภาพโลว์คีย์ ให้ผลภาพในลักษณะลึกลับ เป็นต้น

### 1.2.6 การถ่ายภาพนอกสถานที่

การถ่ายภาพนอกสถานที่ต้องอาศัยแสงหลักในการถ่ายภาพจากดวงอาทิตย์เป็นหลักแต่แสงโดยตรงของดวงอาทิตย์นั้นไม่ค่อยเหมาะกับการถ่ายภาพบุคคลนัก เพราะแสงแดดจะทำให้ผู้เป็นแบบรู้สึกร้อนหากต้องยืนตากแดดนาน และตาจะหิเมื่อต้องหันหน้าสู่กับแสงแดด ดังนั้นควรหาร่มเงาให้ตัวแบบ เช่น ใต้ต้นไม้ ใกล้กำแพง เป็นต้น หรือจัดให้ตัวแบบหันหลังหรือหันข้างให้แดด แล้วใช้วัตถุสะท้อนแสงไปยังบริเวณเงามืดเพื่อเปิดเงา อีกวิธีหนึ่งคือการใช้แฟลชอิเล็กทรอนิกส์เปิดเงาโดยให้แสงอาทิตย์เป็นแสงหลัก ส่วนแสงแฟลชเป็นแสงเสริมโดยปกติแสงหลักควรมีความสว่างประมาณ 2-3 เท่าของไฟแฟลชที่ใช้เปิดเงา

การถ่ายภาพบุคคลนอกสถานที่ที่มีเทคนิคดังต่อไปนี้ คือ

1. ควรพิจารณาดูฉากหลังของตัวแบบที่จะถ่ายทุกครั้ง โดยดูในช่องมองภาพว่ามีสิ่งที่ยุ่งเหยิง รกรุงรังอยู่ด้านหลังของตัวแบบในกรอบภาพหรือไม่ ถ้ามีควรเปลี่ยนตำแหน่งเลือกมุมกล้องเสียใหม่หรือใช้เลนส์เทเลโฟโต้ถ่ายภาพ ฉากหลังจะพรางมัวมากกว่าเลนส์ธรรมดาหรือเปิดรูรับแสงให้กว้างขึ้นเพื่อลดความชัดลึกลงไป ซึ่งจะให้ภาพบุคคลโดดเด่นขึ้นมา

สำหรับฉากหน้าก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน เมื่อจะถ่ายภาพบุคคลจึงควรพิจารณาฉากหน้าให้ดี โดยอาจใช้กิ่งไม้หรือสิ่งอื่น ๆ ในธรรมชาติเป็นฉากหน้า พยายามเปิดรูรับแสงให้กว้างเพื่อให้สิ่งนั้นพัวนระยะชัดไป

2. ควรจัดให้ตัวแบบหันด้านข้างหรือด้านหลังเข้าหาแสงแดดในช่วงสาย และช่วงเย็น โดยให้แสงสว่างส่องเข้ามาเป็นมุมเฉียงเหนือกล้องเล็กน้อยหรือถ่ายย้อนแสง เงามืดที่เกิดขึ้นแก้ไขได้โดยอาศัยสิ่งสะท้อนตามธรรมชาติ หรือใช้กระดาษขาวหรือแผ่นโฟมแผ่นโต ๆ เป็นตัวสะท้อนแสงหรือใช้แสงแฟลชลบเงา

3. การถ่ายภาพบุคคลในสถานที่ต่าง ๆ ถ้าต้องการให้ตัวแบบดูเด่นน่าสนใจจากฉากที่อยู่โดยรอบ ควรให้ตัวแบบสวมเสื้อผ้าที่มีสีสด ๆ เช่น เหลือง แดง ส้ม จะส่งเสริมให้ตัวบุคคลดูเด่นออกมาจากฉากหลังได้ดี

4. ถ่ายภาพบุคคลโดยใช้แสงที่กรองผ่านมาแล้ว (filtered lighting) โดยปล่อยให้แสงแดดผ่านใบไม้ หมวกสานหรือร่มสีอ่อน ๆ แล้ววัดแสงในบริเวณของใบหน้าที่มีแสงส่วนเงาก็จะได้ผลออกมาดี แต่ต้องระวังลักษณะของเงาที่อาจรบกวนภาพด้วย ในกรณีที่ใช้ฟิล์มสีต้องระวังไม่ให้ในบริเวณเงามีสีเพี้ยนไป

5. การวัดแสง สามารถกระทำได้ตั้งแต่การวัดแสงแบบตกกระทบ โดยการวัดค่าแสงที่ตกลงบนตัวแบบเป็นปัจจัยหลัก แต่ถ้าต้องการวัดแสงด้วยเครื่องวัดแสงในกล้องหรือวัดแสงแบบสะท้อน วิธีที่ง่ายและมีประสิทธิภาพนั้นคือการวัดแสงที่ใบหน้าของตัวแบบเป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งสามารถมั่นใจได้ว่าค่าแสงที่วัดได้จะควบคุมความสว่างของภาพบนใบหน้าได้สมบูรณ์ที่สุดและเป็นค่าแสงที่เหมาะสมที่สุด

ในการถ่ายภาพบุคคลนอกสถานที่นั้น ควรให้ความสำคัญกับการเลือกมุมกล้องชนิดและทิศทางของแสงรวมทั้งการพิจารณาฉากหลังที่มีอยู่ และจัดองค์ประกอบในภาพ เพื่อให้บุคคลเป็นจุดเด่นในภาพและให้ได้ภาพที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์ที่สุด

#### 1.1.7 การถ่ายภาพบุคคลในห้องถ่ายภาพ

การถ่ายภาพบุคคลในห้องถ่ายภาพ จำเป็นต้องใช้ไฟประดิษฐ์ ซึ่งสามารถจัดลักษณะทิศทางของแสงให้เหมือนกับแสงธรรมชาติได้ ทั้งยังสามารถควบคุมคุณภาพของแสงได้ ไม่มีข้อกำหนดว่าจะใช้ไฟกี่ดวง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการถ่าย การจัดไฟในห้องถ่ายภาพจะเริ่มจาก

1.การจัดไฟดวงเดียวหรือไฟหลัก นิยมตั้งในตำแหน่งเฉียงหน้าขวาทำมุม 45 องศา แสงที่ส่องตรงไปยังด้านตัวแบบทำให้เค้าโครงสัดส่วนของใบหน้าให้ชัดเจน แต่ก็ยังมีแสงส่วนเงาปรากฏให้เห็น ช่วยเน้นอารมณ์ให้เกิดขึ้นในภาพได้ หากใช้แผ่นสะท้อนแสง (Reflector) ซึ่งอาจเป็นไม้อัดติดด้วยกระดาษบรอนซ์เงินหรือกระดาษขาวสะท้อนหรือโฟมสีขาว เพื่อลบเงาที่เกิดขึ้นในบางส่วนก็จะช่วยทำให้ภาพดูนุ่มนวลขึ้น

2. การจัดไฟสองดวงหรือไฟลบเงา นิยมตั้งในตำแหน่งเฉียงหน้าซ้าย โดยจะช่วยเพิ่มความสว่างให้กับส่วนที่เป็นเงาต่ำซึ่งเกิดจากไฟหลักให้หมดไป ทำให้เห็นรายละเอียดของใบหน้าชัดขึ้น

3. การจัดไฟสามดวงหรือไฟส่องหลัง จะเป็นการวางดวงไฟไว้ด้านหลังของตัวแบบจะช่วยเน้นรูปทรงของตัวแบบให้เห็นเด่นชัดขึ้นและแยกออกจากฉากหลัง

4. การจัดไฟสี่ดวงหรือไฟส่องฉากหลัง เป็นการจัดตั้งไฟให้แสงส่องไปที่ฉากหลัง โดยแสงสว่างจะแยกตัวแบบที่ถ่ายออกจากฉากหลัง

5. การจัดไฟห้าดวงหรือไฟส่องผม เป็นการจัดไฟไว้ด้านบนและให้ลำแสงส่องตรงไปที่ด้านบนของแบบ ทำให้เห็นรายละเอียดของเส้นผมและเกิดแสงขอบวัตถุ ทำให้การถ่ายภาพมีความสมบูรณ์ หรือใช้โคมบีบแสง (snoot) ให้ส่วนสว่างเพียงบริเวณแคบ ๆ ที่ทรงผม ตั้งไฟในตำแหน่งเฉียงหลัง ด้านบนให้มีความส่องสว่างมากกว่าแสงหลัก ประมาณ 3 : 1

เมื่อเข้าใจหลักการต่าง ๆ ในการถ่ายภาพบุคคลแล้ว สามารถเลือกนำเอาแนวคิด วิธีการ หลักในการดำเนินงานมาใช้ประโยชน์ในการถ่ายภาพบุคคลและต้องเพิ่มพูนประสบการณ์และช่างสังเกตหาข้อบกพร่องในการถ่ายภาพของตนเองเพื่อแก้ไข และเพื่อให้เป็นนักถ่ายภาพที่ดีต่อไป

## 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539 : 119 - 120) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าจะคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุขเกษม อุยโต (2540 : 54) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลป์ภาพถ่ายระดับปริญญาตรี สำหรับเป็นเครื่องมือช่วยสอนในวิชาประวัติการถ่ายภาพและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 /90 ทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน โดยทดลองรายบุคคล 3 คน ทดลองรายกลุ่มย่อย 12 คน และทดลองกลุ่มใหญ่ 30 คน โดยให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหา เมื่อจบทุกเนื้อหาแล้วทำแบบทดสอบรวมท้ายบทเรียน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 91.83 / 91.11 สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จินตนา อินทร์สุนทร (2539 : 78-79) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชา การถ่ายภาพ เรื่องหลักการจัดไฟในสตูดิโอ โดยใช้สไลด์ประกอบเสียงภาพถ่ายเหมือนจริง กับสไลด์ประกอบเสียงภาพวาดลายเส้นกับนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษม

บัณฑิต จำนวน 60 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากสไลด์ประกอบเสียงภาพถ่ายเหมือนจริง กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากสไลด์ประกอบเสียงภาพวาดลายเส้น มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้สูงขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบกันปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้เพราะภาพถ่ายเหมือนจริงมีข้อดีกว่าที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่เป็นจริง

มิลล์ (Mills. 1987 : P -1745) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการถ่ายภาพเรื่องพื้นฐานการบันทึกแสงในการถ่ายภาพ โดยการใช้ระบบออโรริง ซึ่งมีข้อดีที่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้โดยไม่ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ระบบออโรริงเป็นระบบที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาข้อมูลไปเป็นภาษาของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เองโดยอัตโนมัติ ช่วยให้ตัดโปรแกรมเมอร์ออกไปในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าการนำเนื้อหาเกี่ยวกับการถ่ายภาพได้ถูกนำมาพัฒนาและนำมาใช้เป็นเนื้อหาในการทำวิจัยแล้วชนิด ซึ่งเป็นการหาแนวทางในการเสนอเนื้อหาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน และจากสื่อคอมพิวเตอร์ที่มีผู้ได้ทำการวิจัยไว้นั้นจะเห็นได้ว่า สื่อที่ผลิตออกมานั้นได้รับการหาประสิทธิภาพแล้วและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนั้นมีค่าสูงขึ้น ผู้ทำการศึกษาจึงเห็นว่าสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะเป็นสื่อหนึ่งที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ให้มีคุณภาพ เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งสำหรับผู้สอนและผู้เรียนต่อไป

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการพัฒนาผลทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (education research and development หรือ R&D) เป็นการพัฒนาศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (research based education development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการที่สำคัญวิธีหนึ่งที่ใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยาเป้าหมายหลัก คือ เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (education product) อันหมายถึงวัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟลิ้มสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ Borg, Gall and Morrish (Borg and Gall. 1989 : 784 - 785 ) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

## 2.1 สถานภาพของการวิจัยและพัฒนา

ตั้งแต่ปี ค.ศ.1963 มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา 11 แห่ง ทั่วสหรัฐอเมริกา วัตถุประสงค์ของศูนย์เหล่านี้คือการฝึกกำลังนักวิชาการสาขาต่าง ๆ เพื่อทำงานวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับปัญหาการศึกษา ศูนย์แต่ละแห่งจะต้องทำการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ที่มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาที่ศูนย์มีความสนใจ หรือมุ่งหมายจะดำเนินการเป็นพิเศษ ซึ่งศูนย์การวิจัยและพัฒนาจะตั้งชื่อศูนย์สื่อ จนถึงเรื่องที่ต้องการเน้นในการวิจัยและพัฒนา เช่น Center For Advance Study of Educational Administration (University of Oregon), Research and Development Center or the Social Organization of the School (John Hopkins University).

นอกจากนี้ศูนย์การวิจัยและพัฒนาเหล่านี้มักจะมีเจ้าหน้าที่ประจำจำนวนน้อย ส่วนใหญ่จะมีอาจารย์มาช่วยงาน และมีนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่รับทุนมาช่วยผู้วิจัยเป็นผู้ช่วยปฏิบัติงาน นับว่าศูนย์การวิจัยและพัฒนามีส่วนช่วยฝึกประสบการณ์ภาคปฏิบัติในการวิจัยและพัฒนาของนักศึกษาระดับสูงเป็นอย่างมาก

## 2.2 การพัฒนาทางการศึกษา

การพัฒนาทางการศึกษา เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัยและเป็นวิธีการสำคัญที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาทางการศึกษาโดยมีเป้าหมายหลักคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 10 ขั้นตอน คือ (Borg and Gall. 1989 : 784 – 785 )

### ขั้นที่ 1 การวิจัยและรวบรวมข้อมูล

#### 1.1 กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา

เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ข้อ คือ

1. ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการมีความพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
3. บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่
4. ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

## 1.2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นขั้นของการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับ การใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนดถ้ามีความจำเป็น เป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำ การศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่ จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

### ขั้นที่ 2 วางแผนการวิจัยและพัฒนา

ในการวางแผนวิจัยและพัฒนาจะประกอบด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
2. ประเมินการค่าใช้จ่าย กำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
3. พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

### ขั้นที่ 3 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์

ในขั้นนี้เป็นขั้นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็น โครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลัก สูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

### ขั้นที่ 4 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบ คุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 1 - 3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6 - 12 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมา วิเคราะห์

### ขั้นที่ 5 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

### ขั้นที่ 6 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

ขั้นนี้ นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตาม วัตถุประสงค์ โรงเรียนจำนวน 5 - 15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 - 100 คน ประเมินผล ในเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการ ใช้ผลิตภัณฑ์ อาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองถ้าจำเป็น

### ขั้นที่ 7 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

### ขั้นที่ 8 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

ขั้นนี้ นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุง ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของ ผลิตภัณฑ์โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผล โดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

### ขั้นที่ 9 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลการทดลองขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป  
ขั้นที่ 10 เผยแพร่

เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการและติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตและจำหน่าย

โดยสรุปแล้ว การพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ดังนั้น หากวงการวิจัยทางการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยทางการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต

## 2.3 โอกาสในการทำวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาโครงการใหญ่ ๆ อาจต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม นักวิจัยและนักศึกษาอาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กก็ได้ เช่น การวิจัยและพัฒนาเกมส์สำหรับใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นต้น

การวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษาและขั้นตอนที่ 7 เหมือนการวิจัยเชิงประเมิณผลอีกด้วย การจะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเมืองไทยจึงไม่ใช่ว่าเป็นเรื่องที่ยากเกินไป เพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานาน ดังนั้น หากวงการวิจัยทางการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยทางการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 84 –85)

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยพัฒนาทางการศึกษา

ศิริพันธ์ ประสิทธิลักษณะ (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารเวชศาสตร์ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 /90 และเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ โดยทดลองกับนิสิตแพทย์ ของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ส่วนการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ พบว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้สูงกว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญสืบ พันธุ์ดี (2537 : 76-78) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องโครงสร้างและการทำงานของยีนส์ โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 90/90 พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90 ตัวแรก ส่วน 90 ตัวหลังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงได้รับการปรับปรุงแก้ไข ส่วนการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุธัญญา ภูรัตนพิชญ์ ( 2539 : บทคัดย่อ ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารายการวิดิทัศน์การสอนชุดการล้างฟิล์มและการอัดขยายภาพขาว - ดำ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนจากรายการวิดิทัศน์ ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สำหรับประสิทธิภาพของรายการวิดิทัศน์การสอนชุดการล้างฟิล์มขาว - ดำ เท่ากับ 86.00 - 82.00 และประสิทธิภาพของรายการวิดิทัศน์การสอนชุดการอัดขยายภาพขาว - ดำ เท่ากับ 82.92/82.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งจะต้องมีการออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลองประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้และนำผลงานวิจัยที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปใช้จริงในการเรียนการสอน เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

### 3. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

#### 3.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียคือสื่อที่ใช้แทนข่าวสาร (information) หลาย ๆ สื่อประกอบเข้าด้วยกัน เช่น ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น ด้วยสาเหตุที่การใช้สื่อเพียงอย่างเดียวหนึ่งในการสื่อสารของมนุษย์อาจไม่เพียงพอต่อการรับรู้ เช่น การศึกษาภาษาอังกฤษ หากอ่านจากหนังสือเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถรับรู้วิธีการออกเสียงได้อย่างสมบูรณ์ จึงต้องนำมัลติมีเดียมาใช้เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ขึ้น โดยทำเป็นชุดสื่อการศึกษาภาษาอังกฤษด้วยตนเอง ซึ่งประกอบไปด้วยหนังสือคู่มือ เทปและวิดิทัศน์ตัวอย่างการสนทนา เป็นต้น นอกจากด้านการ

ศึกษาแล้ว มัลติมีเดียยังถูกนำมาใช้เป็นสื่อในการรับรู้ของมนุษย์เพื่อให้เกิดประโยชน์หลายด้าน เช่น ในด้านธุรกิจก็ได้แก่การนำเสนอรายงานทางธุรกิจต่าง ๆ ในด้านความบันเทิงก็ได้แก่การเล่นเกมส์ มีทั้งภาพและเสียงหรือแม้กระทั่งในทางทหารก็ได้นำระบบมัลติมีเดียมาใช้จำลองการฝึกบินของเครื่องบินรบให้เสมือนกับเครื่องบินจริง ดังที่เรารู้จักในชื่อระบบมัลติมีเดียแบบเหมือนจริง (virtual reality) เป็นต้น

ราชบัณฑิตยสถาน (2538 : 941) มัลติมีเดีย คือ กระบวนการหลายวิธีการ หลายรูปแบบ หลายวิธีทาง วิธีการศึกษาหลายรูปแบบ

ชเรนทร์ สุขวารี และธนะพัฒน์ ถึงสุข ( 2538 : 1) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การรวบรวมการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งไฮเปอร์เท็กซ์และวีดิทัศน์มาเชื่อมต่อกัน โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538 : 25) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การผสมผสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

ยีน ภูววรรณ (2538 : 159) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลางคือ สิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลที่เป็นตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และอื่น ๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลาย ๆ ประเภทที่นำมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อนำเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอ

### 3.2 องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย

สิ่งที่จำเป็นสำหรับระบบมัลติมีเดีย แยกออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ฮาร์ดแวร์ เนื่องจากองค์ประกอบที่สำคัญของระบบมัลติมีเดีย แยกออกเป็น ภาพ เสียงและการมีปฏิสัมพันธ์ ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบมัลติมีเดียนี้ ต้องแยกจากกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างงานกับเครื่องใช้สำหรับการใช้งาน ในส่วนของการสร้างงานจำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูง ถ้าได้ถึงระดับเวอร์คสเตชันจะทำงานได้ดีมาก เครื่องคอมพิวเตอร์นี้จะป็นฮาร์ดแวร์หลักที่เป็นตัวเชื่อมไปยังฮาร์ดแวร์อื่นๆ ได้ คือ (ธีระ ปิยะคุณากร.ม.ป.ป. : 322 – 335)

- 1.1 ฮาร์ดแวร์สำหรับงานด้านภาพ อุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับใช้งานด้านภาพที่สำคัญและจำเป็นนอกจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว มีดังนี้

- 1.1.1 เครื่องอ่านภาพ (scanner) ใช้สำหรับทำสำเนาภาพ จากต้นฉบับที่เป็นภาพนิ่งให้เป็นภาพดิจิทัล

1.1.2 กล้องถ่ายภาพดิจิทัล (digital camera) เป็นกล้องเหมือนกล้องถ่ายภาพทั่วไปเพียงแต่เปลี่ยนส่วนรับภาพที่เคยเป็นฟิล์มเปลี่ยนมาเป็นสัญญาณภาพดิจิทัล ที่เรียกกันว่า CCD (charge couple device) ใช้สำหรับภาพนิ่งได้ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

1.1.3 กล้องถ่ายภาพวิดีโอ (video camera) ใช้กับงานถ่ายภาพเคลื่อนไหว

1.1.4 เครื่องเล่นวิดีโอ ใช้เป็นเครื่องเล่นเทปวิดีโอ ในกรณีที่ข้อมูลเป็นเทปวิดีโอ

1.1.5 การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล (digitizing card) ใช้แปลงสัญญาณจากเครื่องเล่นวิดีโอและกล้องถ่ายภาพวิดีโอที่ส่วนใหญ่ยังเป็นสัญญาณอนาล็อก การนำสัญญาณจากอุปกรณ์ดังกล่าวนี้ไปใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องแปลงสัญญาณจากอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลก่อนจึงจะใช้งานได้ การคอร์ดนี้จะทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล

1.2 ฮาร์ดแวร์สำหรับงานด้านเสียง ในส่วนระบบเสียงแต่เดิมเป็นระบบอนาล็อก แต่ในปัจจุบันมีการประยุกต์ และพัฒนาระบบเสียงให้ใช้เป็นดิจิทัลได้ ฮาร์ดแวร์ที่ใช้สำหรับงานด้านเสียง จึงประยุกต์ใช้กับระบบมัลติมีเดียได้ทันที ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม อุปกรณ์พวกนี้ได้แก่

1.2.1 การแปลงสัญญาณเสียง (sound digitizing card) สัญญาณเสียงดิจิทัลที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็นหลายระดับความถี่ เช่น เป็น 8 บิต 11 กิโลเฮิร์ต หรือ 22 กิโลเฮิร์ตก็มีเสียงในระดับที่ดีจะเป็นบิตที่สูงขึ้นไป เช่น 16 บิต 44.1 กิโลเฮิร์ต

1.2.2 เครื่องเล่นซีดีรอม (cd - rom player) หากไม่ต้องการบันทึกเสียงลงในเครื่อง คอมพิวเตอร์ก็สามารถแยกใช้ระบบเสียงจากภายนอกได้ โดยใช้อุปกรณ์ชนิดนี้นับว่าสะดวก ปัจจุบันเครื่องเล่นซีดีรอมสามารถอ่านระบบเสียงและอ่านข้อมูลคอมพิวเตอร์ได้หลายระบบ

1.2.3 เสียงสำเร็จรูป (Clip Sound) ในระบบมัลติมีเดียมีการผลิตระบบเสียงสำเร็จรูปในลักษณะไฟล์สัญญาณดิจิทัลมาสนับสนุนมากมายให้พร้อมที่จะนำมาใช้งานได้ทันที มีทั้งเสียงเพลง เสียงเอฟเฟคต่าง ๆ หรือสามารถสร้างขึ้นมาใช้เองก็ได้โดยง่าย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ใช้ประมวลผลและควบคุมและติดต่อแก้ไข ข้อมูลรูปภาพ เสียง ต้องเป็นคอมพิวเตอร์ชนิดความเร็วสูง ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC Computer) จะมีมาตรฐานอันหนึ่งเรียกว่า MPC (Multimedia PC) (โพลิน บุญเดช. 2539 : 4 ; สุรพงษ์ ภิรมย์ประเมศ. 2537 : 182 ; มนต์ชัย เทียนทอง. 2540 : 34)

มาตรฐาน MPC คือมาตรฐาน คือมาตรฐานต่ำสุด ของคอมพิวเตอร์ระดับพีซี ที่สามารถใช้กับงานมัลติมีเดียได้มาตรฐานนี้กำหนดขึ้นโดย คณะกรรมการที่เป็นตัวแทนของผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์มัลติมีเดียสำหรับพีซี เพื่อประกันว่าคอมพิวเตอร์ที่ได้มาตรฐานนี้สามารถเล่นซอฟต์แวร์มัลติมีเดียได้อย่างแน่นอน ซึ่งในระยะแรกกำหนดขึ้นมานานแล้ว สมัยที่ CPU ยัง

ราคาแพงอยู่มาก มาตรฐานระยะนั้นปัจจุบันนี้เรียกว่า MPC 1 ต่อมาเมื่อพีซีราคาถูกลงและผู้ใช้ต้องการคุณภาพของภาพและเสียงที่ดีขึ้นก็ได้กำหนดใหม่เป็นมาตรฐานขั้นต่ำที่สูงขึ้นกว่าเดิม และเรียกมาตรฐานอันนี้ว่า MPC level 2

**MPC level 1** กำหนดไว้ว่า พีซีที่จะใช้กับงานมัลติมีเดียได้ ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. CPU 386 SX – 16 ขึ้นไป หน่วยความจำหลักอย่างน้อยต้อง 2 MB (8 MB 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, 640 x 480 DPI, 16 color)

5. การ์ดเสียง (Sound Card) ชนิด 8 บิต อัตราการสุ่มเสียง (Sampling rate) 22.05 kHz ลำโพง 1 คู่

6. ซอฟต์แวร์ Microsoft Windows ที่มี Multimedia Extension Packed

**MPC level 2** เพิ่มคุณสมบัติขั้นต่ำของพีซีจาก MPC level 1 ดังนี้ (คุณสมบัติ นอกนั้นคงเดิม)

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 มีอัตราส่งข้อมูล 300 KB /sec ความจุ 680 MB (12 cm disc) Access Time 450 msec

6. Video Display 640 x 480 DPI, (65,536 color)

**MPC level 3** กำหนดไว้ว่าพีซีที่จะใช้กับงานมัลติมีเดียได้ ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. CPU ต้องเป็น Pentium 75 MHz ขึ้นไป

2. ความจำหลักอย่างต่ำ 8 MB ขึ้นไป

3. ฮาร์ดดิสก์อย่างต่ำ 540 MB

4. การ์ดเสียงต้องเป็นแบบสเตอริโอ 16 บิต ใช้อัตราการสุ่มเสียง 44.1 kHz และต้องมีความสามารถในการจัดการเสียงแบบเวฟได้

5. CD – ROM ต้องเป็นแบบ Quad speed มีอัตราส่งข้อมูล 600 KB /sec ความจุ 680 MB (12 cm disc) Access Time 450 msec

# 149135

6. Video Display 800 x 600 DPI, True Color 1.6 MC MPEG1 (Hardware and Software)

มาตรฐานนี้ใช้สำหรับผู้เล่นโปรแกรมสำเร็จรูปแบบมัลติมีเดียเท่านั้น ไม่ใช่ระบบคอมพิวเตอร์ที่จะใช้พัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย สำหรับผู้ชอบพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย สำหรับผู้ชอบพัฒนางานพรีเซนเตชันหรืองาน CAI ควรใช้ CPU ขนาด 486 DX2 – 66 ใช้หน่วยความจำหลัก 16 MB ฮาร์ดดิสก์ ขนาด 1 GB การ์ดวิดีโอ ควรเป็นแบบ XGA 1024 x 1024, 256 สีจอภาพแบบ Non interlace, Multisync ขนาด 17 นิ้วขึ้นไป

2. ซอฟต์แวร์ ระบบมัลติมีเดียแยกได้เป็น 2 ตอน คือ ตอนสร้างกับตอนใช้งานส่วนของซอฟต์แวร์ก็เช่นเดียวกัน แยกออกได้เป็นสองส่วนคือ ซอฟต์แวร์ตอนสร้างและซอฟต์แวร์ตอนใช้งาน

2.1 ซอฟต์แวร์สร้างงานระบบมัลติมีเดีย แยกออกเป็น 2 ส่วนคือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับงานสร้างภาพและเสียง กับซอฟต์แวร์จัดระบบ

2.1.1 ซอฟต์แวร์จัดการภาพและเสียง เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้งานทางด้านการฟิกกันอยู่แล้ว เช่น Photoshop ที่ใช้ในการตกแต่งภาพ ตัดต่อ จัดแปลง สร้างภาพใหม่ ซอฟต์แวร์ด้านเสียง เช่น Sound Edit 16 ซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการกับภาพวิดีโอหรือภาพเคลื่อนไหว เช่น Adobe หรือ Avid Video Shop เป็นต้น ส่วนใหญ่ซอฟต์แวร์เหล่านี้ได้รับการพัฒนามาให้ใช้งานได้อย่างง่าย ๆ สำหรับผู้ใช้อยู่แล้ว

2.1.2 ซอฟต์แวร์จัดระบบมัลติมีเดีย เป็นซอฟต์แวร์ที่รวบรวมงานส่วนต่าง ๆ ที่จัดทำไว้แล้วด้วยซอฟต์แวร์ประเภทแรกนำมาจัดลำดับ เพื่อให้มีการปฏิสัมพันธ์ เช่น บอกให้รู้ว่าถึงตอนนี้มีภาพต่อไปจะมีเสียง กดตรงนี้จะได้ภาพนั้นภาพนี้ขึ้นมาหรือมีเสียงดังขึ้นมา เป็นต้น ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ในปัจจุบันสามารถนำภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเข้ามาประกอบกันได้ สามารถสร้างเอฟเฟคพิเศษต่าง ๆ ได้มากมาย

2.2 ซอฟต์แวร์ใช้งานระบบมัลติมีเดีย ระบบมัลติมีเดียถูกสร้างขึ้นผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ การนำมาใช้งานจึงยังต้องใช้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์อยู่ อย่างไรก็ตามในการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบมัลติมีเดียในปัจจุบันนี้ ระบบที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นเวลาใช้งานไม่ต้องอาศัยซอฟต์แวร์เดิมมาช่วยก็สามารถใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นมาได้

### 3.3 ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สามารถแสดงผลในรูปของสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ประกอบด้วยอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ การแสดงผลในรูปของมัลติมีเดีย (ทองแท่ง ทองลิม. 2541 : 35 - 38) มีองค์ประกอบดังนี้

1. อักษร (text) เป็นสื่อสามัญของมัลติมีเดีย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีข้อความมีอักขระตลอดจนการใช้รูปภาพและเครื่องหมายจำนวนมากมาย ในการที่จะให้ผู้ใช้นบทเรียนให้บรรลุเป้าหมายของบทเรียนข้อความ เครื่องหมายและสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปลายลักษณ์อักษร หรือเปล่งเป็นเสียงสำเนียงคำพูด เป็นสื่อสามัญที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป และเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อและหัวข้อเรื่องในบทเรียนให้ทราบว่า เป็นเรื่องอะไรหรือใช้เป็นเมนูเพื่อบอกให้ทราบว่าจะไปทีใด ใช้บอกเส้นทางเดิน เพื่อบอกให้ทราบว่าไปสู่ที่หมายอย่างไร รวมทั้งใช้เป็นส่วนเนื้อหาหรือสิ่งที่ผู้ใช้นบทเรียนจะได้พบเห็นเมื่อไปถึงเป้าหมายการใช้อักษร เพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียนบทเรียนควรมีหลักการใช้ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

1.1 สื่อความหมายให้ชัดเจน ข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้ใช้นบทเรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนัก กระชับกระชับ และให้ความหมายที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไป ที่เดิม” แทนคำว่า “ก่อนหน้า” เป็นต้น

1.2 เมื่อใช้อักษรเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้ใช้นบทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกเมาส์ หรือปุ่มกดเลื่อนภาพหรือแตะภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่าย ๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกัน หน้าสารบัญ ของหนังสือให้ผู้เรียนคลิกกดเลื่อนเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อมหรือสร้างให้คล้าย เป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ ควรใช้คำที่สั้นและให้ความชัดเจน

1.3 ปุ่มอักษร บนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ปุ่มบนจอภาพ เป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักษร (font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับบททดลองว่า รูปแบบอักษร เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการให้สีแบบใดที่ดูแล้วเหมาะสม

1.4 เนื้อหาอย่าไม่ควรอ่านจากจอคอมพิวเตอร์ เพราะข้อความยาว ๆ บนจอคอมพิวเตอร์อ่านยากและอ่านได้ช้ากว่าเอกสาร ยกเว้นกรณีที่บทเรียนนั้นใช้อักษรขนาดใหญ่ และนำเสนอไม่ที่ย่อหน้า และควรเลือกแบบอักษรที่อ่านง่ายแทนอักษรที่มีลวดลายและอ่านยาก

1.5 ควรใช้หน้าต่าง หรือวินโดว์ (window) เมื่อเนื้อหานั้นยาวเกินจอ และใช้ปุ่มเลื่อนวินโดว์ ขยับข้อความในวินโดว์ขึ้นลง เพื่ออ่านเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้ากลับไปมาได้

2. เสียง (sound) เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้นและทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้นด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุน การสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากัน กับ การฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกัน มีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้หรือการเรียนรู้

เสียงอาจอยู่ในรูปแบบของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ที่ปรุงแต่งหรือเสียงประกอบจากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ในการเรียน ดังนั้นการรู้จักวิธีใช้เสียงอย่างถูกต้อง จะสามารถสร้างความสนุกสนานเข้าใจและทำให้บทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตาม

ในสภาพแวดล้อมการทำงานในระบบวินโดวส์ เสียงจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ที่มีส่วนขยายโดยทั่วไปไฟล์เสียงมีอยู่ 2 แบบ คือ เวฟ (wave) และมิดี้ (midi or music instrument digital interface) ไฟล์เวฟจะจับเสียงทั้งหมด ทำให้พื้นที่ในการเก็บไฟล์สูงมาก ไฟล์มิดี้เป็นไฟล์ที่เก็บเสียงจากอุปกรณ์มิดี้ ที่เป็นที่ยอมรับคือ เครื่องซินธิไซเซอร์ (synthesizer)

3. ภาพนิ่ง (still image) อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เป็นภาพถ่ายหรือภาพกราฟิก ภาพนิ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดของบทเรียนมัลติมีเดีย เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นการแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการรวมทั้งการวาดภาพ ภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่หรือ แผนสถิติ

4. ภาพเคลื่อนไหวจำลอง (animation) การสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำภาพหลาย ๆ ภาพมาต่อกัน เพื่อให้เกิดภาพเคลื่อนไหว (เทคนิคในภาพยนตร์การ์ตูน) การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจ โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่มากมาย เช่น โปรแกรมแอนิเมชันเวิร์ค ที่มีภาพลักษณะต่าง ๆ กันให้คุณเลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพดึงดูดสายตา

5. ภาพวีดิทัศน์ (video) ภาพวีดิทัศน์เป็นภาพเหมือนจริง ที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิตอล ภาพวีดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์ หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ แต่ระบบวีดิทัศน์ที่นำมาจากฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอม ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณ จะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์กว้างถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้น คือวีดิทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวีดิทัศน์มีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูล ให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวโดยการนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดีย ต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ การ์ดวีดิทัศน์ระบบดิจิตอล การทำงานบนระบบวินโดวส์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ เอวีไอ (avi or audio video interactive)

6. การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการโต้ตอบซึ่งกันและกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (simulation) มีปัญหาหนึ่ง ๆ จัดไว้หลายรูปแบบให้ผู้เรียนเลือก มีการให้ผลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมแสดงข้อความในลักษณะการแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มี อักษระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์เป็นองค์ประกอบ และการนำไปใช้ประกอบเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน และเลือกใช้สื่อแต่ละอย่างให้เหมาะสมด้วย

### 3.4 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีอยู่หลายโปรแกรมที่สามารถนำมาเขียนเป็นโปรแกรมการสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงาน (ชัยวุฒิ จันมา. 2539 : 36-37) ตามบทเรียนที่ได้ออกแบบไว้ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพนธ์ (Authoring System) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมทาง คอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมโดยตรงระบบซึ่งออกแบบไว้สำหรับสร้าง และนำเสนอ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานง่ายและสะดวกต่อผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียน ได้แก่ พลาโต (PLATO), ออเธอร์แวร์โพรเฟสชันนัล (Authorware Professional), มัลติมีเดียทูลบุ๊ก (Multimedia Toolbook) , ไฮเปอร์การ์ด (HyperCard), และไอคอนออเธอร์ (Icon Author)

ระบบที่ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น พีซีสตอรี่บอร์ด (PC Story Board) โชว์พาร์ทเนอร์ (Show Partner), เพนท์บรัช (Paint Brush), ดีเบส (dBASE)

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่นิยม และนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้แก่ ออเธอร์แวร์ ทูลบุ๊ก โปรแกรมไทยโชว์ โปรแกรมไทยทัศน์ และจุฬาซีเอไอ เป็นต้น สำหรับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะในการนำเสนอ บทเรียน สรุปได้ดังนี้

โปรแกรมออเธอร์แวร์ จัดเป็นโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพนธ์ ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านประพันธ์เรื่องราว โดยผู้ใช้โปรแกรมนี้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในภาษาคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเรียนรู้การใช้โปรแกรมชนิดนี้ได้ การสร้างโปรแกรมออเธอร์แวร์ ไม่ต้องมีขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมเหมือนโปรแกรมภาษา แต่ต้องใช้สัญลักษณ์หรือไอคอน โดยการนำไอคอนไปเรียงไว้บนเส้นลำดับบทเรียนหรือผังงานที่ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อกำหนด การแสดงผล ข้อความ หรือกำหนดคุณสมบัติอื่น ๆ ของไอคอนนั้น

โปรแกรมมัลติมีเดียทูลบู้ค เป็นโปรแกรมที่ใช้กระบวนการสร้างงานหลายวิธี กล่าวคือ การใช้เครื่องมือที่ปรากฏบนจอและการใช้ภาษาสคริปต์ในการเสนอเนื้อหาบทเรียนด้วยตัวอักษร และสามารถรวบรวมภาพวาด ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ประกอบกันในรูปมัลติมีเดีย โปรแกรมที่สร้างด้วยทูลบู้ค ได้นำแนวความคิดเหมือนกับการสร้างงานบนสมุดหนังสือ กล่าวคือ มีตัวหนังสือปรากฏในหน้ากระดาษ เรียกว่า บู้ค (Book) และภายในสมุดมีหน้าของหนังสือ ซึ่งเรียกว่าเพจ (Page) สามารถเปลี่ยนหน้าไปมาได้ ในบู้คหนึ่ง ๆ จะมีกี่หน้าก็ได้ขึ้นอยู่กับบทเรียนที่สร้าง

โปรแกรมไทยทัศน์ เป็นโปรแกรมหนึ่งของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้ให้ความสนับสนุน เนื่องด้วยได้เล็งเห็นความสำคัญและการนำประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน ทั้งได้ตระหนักถึงปัญหาด้านขาดแคลน การช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาษาไทย โปรแกรมไทยทัศน์จัดเป็นโปรแกรมที่มีขีดความสามารถขั้นพื้นฐาน โดยมุ่งเน้นในการใช้งานให้ง่าย เพื่อผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ สามารถสร้างบทเรียนที่ต้องการได้ จึงทำให้รูปแบบโปรแกรมที่ใช้คำสั่งต่าง ๆ เป็นทางเลือกการยกรายการบนหน้าจอที่ โดยผู้ใช้สามารถจัดข้อความและภาพกราฟิกได้โดยไม่จำเป็นต้องรู้คำสั่งการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมจุฬาซีเอไอ นำมาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสามารถใช้สร้างบทเรียนทั้งประเภทที่มีตัวอักษรหรือใช้สร้างบทเรียนประเภทมัลติมีเดีย ซึ่งมีภาพกราฟิก ภาพนิ่ง เป็นต้น

โปรแกรมไทยโซว์มีลักษณะเป็นโปรแกรมภาษาออเธอริง (Authoring Language) คือ โปรแกรมที่อยู่ในพื้นฐานของการเขียนคำสั่งแต่ลักษณะของการเขียนจะไม่มี ความซับซ้อนและยุ่งยาก

2. การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาเบสิก ภาษาเทอร์โบเบสิก ภาษาแอสแซมบลีและอื่น ๆ สามารถใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ ซึ่งการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์นี้จะอยู่ในวงการของนักคอมพิวเตอร์ เนื่องจากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยการใช้โปรแกรมภาษาต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์การเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก จึงมีการสร้างบทเรียนโดยใช้วิธีนี้น้อยมาก

### 3.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การที่จะกล่าวว่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมานั้นใช้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพหรือไม่นั้นเป็นขั้นตอนที่สำคัญ

เพื่อที่จะรับประกันว่าสื่อนั้นมีคุณภาพจริง สำหรับเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้เกณฑ์ 90 / 90 ซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 195)

90 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคำตอบที่นักเรียนตอบถูก จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

90 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูก จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อที่เหมาะสมนั้นนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความเห็นไว้ เช่น ฉลองชัย สุววัฒนบุรณ (2528 : 167) สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของสื่อเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็น ความรู้ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90 / 90 และสำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะใช้เกณฑ์ 80 /80 ลัดดา สุขปรีดี (2523 : 29) และไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 195) ได้ให้ความเห็นไว้ตรงกัน พอสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของสื่อนั้นควรใช้เกณฑ์ 90 /90

### 3.6 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

โปรแกรมบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาทั้งที่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายทั่วไปและ โปรแกรมที่ครู อาจารย์เป็นผู้พัฒนาขึ้นเอง จะมีคุณภาพน่าเชื่อถือหรือไม่ขึ้นอยู่กับการ ประกอบหลายประการ แต่องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การออกแบบบทเรียน ผู้วิจัยหลายท่านได้อ้างถึงสาเหตุที่ทำให้ผลของการใช้บทเรียนไม่เกิดคุณค่าทางการเรียนเท่าที่ควร เนื่องจากการออกแบบบทเรียนนั้นไม่เหมาะสม (Alessi and Trollip. 1991 : 5) แนวคิดของ นักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนในประเด็นที่สำคัญ ๆ พอสรุปได้ 2 ประเด็น คือ

1. บทนำของบทเรียนและการนำเสนอเนื้อหา ส่วนประกอบในบทนำของบทเรียนควร ประกอบด้วยชื่อเรื่อง บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำแนะนำ กระตุ้นผู้เรียนเพื่อทบทวน ความรู้เดิมและทดสอบก่อนเรียน ส่วนประกอบเหล่านี้ควรออกแบบให้การนำเสนอบนจอภาพ คอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยใช้ภาพประกอบตัวอักษร การ เคลื่อนไหว การเน้นข้อความด้วยแถบสว่าง การใช้เสียงประกอบและอื่น ๆ ที่เร้าความสนใจของ ผู้เรียน แต่ควรพยายามไม่ให้เกิดผลในทางลบต่อผู้เรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นการตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียน และใช้ทดสอบตามความต้องการบางอย่างของ ผู้ออกแบบ ควรแยกส่วนออกจากบทเรียนและเน้นเฉพาะเนื้อหาที่จำเป็นก่อนเริ่มเรียนหรือเนื้อหา ที่เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญของเนื้อหาที่จะเรียน

2. ลำดับเนื้อหาในบทเรียน การออกแบบกำหนดทิศทางการดำเนินเนื้อหาเป็นขั้นตอน หนึ่งที่สำคัญเพื่อสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยทั่วไปนักการศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แบ่งการออกแบบการเสนอเนื้อหาของ บทเรียนไว้ 2 แบบ คือ แบบเชิงเส้น (Linear) และแบบแตกกิ่ง (Branching)

นอกจากนั้น สวีทเตอร์ส (Sweeters. 1994 : 47 –48) ได้ให้แนวคิดและเสนอรูปแบบมาตรฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหา สำหรับการออกแบบการสอน ไว้เป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ 6 ขั้น ดังนี้

1. บทนำ เป็นขั้นตอนที่สร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน และบอกถึงจุดประสงค์ของการเรียน
2. สร้างความพร้อมก่อนเรียน เป็นขั้นตอนที่ทบทวนความรู้ เทคนิค วิธีการ และทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความพร้อมก่อนที่จะเรียน
3. นำเสนอองค์ประกอบความรู้ ซึ่งประกอบด้วยการนำเสนอเนื้อหา ตัวอย่างและการโต้ตอบในการฝึกปฏิบัติ
4. สรุปเนื้อหา เป็นขั้นตอนที่สรุปเนื้อหาที่สำคัญในบทเรียนทั้งหมดให้แก่ผู้เรียน
5. ฝึกหัดบทเรียน เป็นการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมในเนื้อหาบทเรียนที่เรียนแล้ว ถึงแม้ว่าจะมีการฝึกปฏิบัติในขั้นตอนที่ 3 มาบ้างแล้วก็ตาม เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาที่เรียนอย่างสมบูรณ์และเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในโอกาสต่อไป
6. การทดสอบ เป็นขั้นตอนที่ทดสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้วทั้งหมด

### 3.7 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. การกำหนดจุดมุ่งหมาย หรือเป้าหมายของบทเรียน โดยคำนึงถึงสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้และความสามารถของผู้เรียน เมื่อการเรียนสิ้นสุด ซึ่งจะต้องพิจารณาความรู้พื้นฐานและความต่อเนื่องของเนื้อหาใหม่กับความรู้เดิม จะวัดได้ด้วยการกำหนดจุดประสงค์ปลายทางเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. การรวบรวมทรัพยากร ทรัพยากรแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ
  - 2.1 ทรัพยากรด้านเนื้อหา ได้แก่ ตำรา หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น
  - 2.2 ทรัพยากรด้านพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำราการออกแบบการสอน สตอรี่บอร์ด รูปภาพ บุคลากรด้านออกแบบการสอน เป็นต้น
  - 2.3 ทรัพยากรที่เกี่ยวกับการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือปฏิบัติการของเครื่องและระบบสนับสนุนการใช้เครื่อง เป็นต้น
3. การสร้างความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน วิธีที่ดีที่สุด คือการระดมความคิด ซึ่งจะทำให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์และน่าสนใจ เรื่องที่ให้ระดมความคิดมี 2 เรื่อง คือเรื่องที่ควรสอนและวิธีการสอน
4. การจัดระบบความคิด โดยการขจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไปจัดลำดับรายการแสดงรายละเอียด และทำการรับความคิดที่ดี ๆ

5. การผลิตบทเรียนบนกระดาน เริ่มตั้งแต่การร่างเนื้อหาการสอน โดยเริ่มตั้งแต่ การเสนอข้อสนเทศ การเชื่อมต่อสนเทศ คำถาม ข้อมูลย้อนกลับ คำแนะนำ การบันทึกผล และกราฟิกต่าง ๆ ตลอดจนถึงการทำแผ่นเรื่องราว (Story Board) ซึ่งเป็นภาพแทนจอภาพของ คอมพิวเตอร์

6. การเขียนผังงาน เป็นผังงานแสดงการทำงานของโปรแกรม ซึ่งควรแสดงรายละเอียด ของข้อความ คำถาม โอกาสเลือก กราฟิก ฯลฯ งานขั้นนี้มีรายละเอียดและสลับซับซ้อนมาก ควรทำเป็นชุด โดยเริ่มจากผังงานที่แสดงเฉพาะหลักการสำคัญ จนถึงขั้นสุดท้ายที่มีรายละเอียดสมบูรณ์

7. การเขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการแปลผังงานและแผ่นเรื่องราวให้แก่เครื่อง คอมพิวเตอร์

8. การประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน มีข้อควรพิจารณา 2 ประการ คือ รูปลักษณะที่น่าสนใจ และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ โดยทำการประเมินจากความคิดเห็น ของครูหรือนักออกแบบการสอน ผู้เรียน และจากการนำไปใช้จริง

9. การจบบทเรียน เป็นการจบบทเรียนในแต่ละเนื้อหาการสอนนั้น ๆ โดยการ เก็บ ข้อมูลไว้สำหรับกลับมาเรียนใหม่ ลบข้อมูลบนจอแสดงผล บอกให้ทราบถึงการจบบทเรียนด้วย ข้อมูลที่สั้นและแจ่มชัด

นอกจากนี้ ในส่วนการประเมินผลและการปรับปรุงประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีเหตุผลสำคัญ 2 ประการคือ เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรมและเพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการประเมินหาประสิทธิภาพเพื่อการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมบทเรียน ก่อนที่จะนำไปใช้งานกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเมอร์ริลล์ (Merrill. 1992 : 121-128 ) ได้ให้แนวคิดในการ ประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเกณฑ์ 2 ประการดังนี้

1. เกณฑ์ในด้านการสอน ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของจุดประสงค์ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้โปรแกรมบทเรียน พิจารณาว่าการ ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์หรือไม่ และประเภทของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้เหมาะสมกับผลลัพธ์ทางการเรียนที่ต้องการหรือไม่ นอกจากนั้นควร จะพิจารณาถึงความเหมาะสมของการใช้ยุทธวิธีการสอน

2. เกณฑ์ในด้านการนำเสนอ ควรจะแยกพิจารณาออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

2.1 รูปแบบบนจอภาพ ควรพิจารณาถึงขีดความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาซึ่ง ประกอบด้วยตัวอักษรและกราฟิก ควรพิจารณาข้อความที่แสดงบนจอภาพว่ามีความถูกต้อง ในด้านต่าง ๆ หรือไม่ เช่น หลักไวยากรณ์ การเว้นวรรค การตัดคำ และควรให้ผู้เรียนสามารถ อ่านได้โดยง่าย

2.2 การชี้แนะ (Navigation) การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ควรพิจารณาถึงวิธีการควบคุมการนำเสนอเนื้อหากรอบของเนื้อหาใหม่ หลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาในกรอบเดิมแล้วโดยทั่วไป ควรให้ผู้เรียนควบคุมการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบแทนการควบคุมของคอมพิวเตอร์ อาจจะกำหนดปุ่มบนแป้นพิมพ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนใช้กดเพื่อแสดงกรอบของเนื้อหาใหม่ ควรหลีกเลี่ยงการเน้นจุดสนใจมากกว่าหนึ่งแห่งในเวลาเดียวกันบนจอภาพ ควรให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการแสดงย้อนกลับของกรอบเนื้อหาเดิมได้ในบางโอกาส

2.3 ความง่ายในการใช้งาน ควรพิจารณาถึงความสะดวกสำหรับผู้เรียนที่จะต้องการค้นหาเนื้อหาที่สนใจ การบอกตำแหน่งของการเรียนในบทเรียนที่กำลังใช้งานและควรบอกถึงวิธีการที่ผู้เรียนจะกระโดดข้ามไปยังจุดต่าง ๆ ในบทเรียนได้โดยสะดวก โดยทั่วไป โปรแกรมบทเรียนควรมีเมนูให้ผู้เรียนเลือก ตลอดจนมีเมนูย่อยตามความจำเป็น ควรมีรายการเมนูแสดงเพื่อให้ผู้เรียนเลือกได้โดยสะดวก ซึ่งอาจจะกำหนดให้เลื่อนแถบสว่างไปตามเมนู หรือกำหนดปุ่มเฉพาะบนแป้นพิมพ์สำหรับการเลือกของผู้เรียน นอกจากนั้นควรมีระบบให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน

2.4 การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) เกณฑ์ที่สำคัญประการหนึ่งในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนโดยทั่วไปบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรจะได้รับ การออกแบบเพื่อให้โอกาสผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบอย่างมากพอและเหมาะสม และให้ผลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมทั้งให้แสดงข้อความในลักษณะการแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

สรุปได้ว่าการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรจะมีการวางแผนการดำเนินการที่ดี มีการประเมินผลทุกขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เริ่มจากประเมินจุดประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ยุทธวิธีการสอนและการออกแบบ ซึ่งรวมถึงการออกแบบบทเรียน และการออกแบบหน้าจอภาพ ตลอดจนประเมินผลการใช้งาน เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้จริงได้

### 3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ทองแท่ง ทองลิ่ม (2541 : 59) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงสร้างหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536 โดยทดลองกับนักศึกษาสายเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โปรแกรมวิชาก่อสร้าง ระดับอนุปริญญา ชั้นปีที่ 1 ของสถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ราชบุรี จำนวน 20 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ทุกหน่วย จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้โดยผ่านสื่อได้เป็นอย่างดี และพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.14 /91.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 90 /90

กมลธร สิงห์ปรุ (2541 : 46-48) มุ่งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียกับการเรียนตามปกติ ที่มีครูสอน ตามคู่มือครู สสวท. โดยทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ 98.78 / 85.93 เมื่อนำมาใช้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามคู่มือครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2541 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอนฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งการดำเนินการเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่หนึ่งเป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตอนที่สองเป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอน

ตอนที่หนึ่ง ได้สร้างบทเรียนที่สร้างขึ้นใช้สื่อประสม มีการวางรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญว่ามีประสิทธิภาพ รวมทั้งเมื่อนำไปทดสอบเบื้องต้นกับผู้เรียน บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่สองได้ทดลองสอนกับนักเรียนของโรงเรียนที่มีสภาพทั่วไป และโรงเรียนที่มีสภาพเน้นโครงสร้างด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับโรงเรียนที่มีสภาพทั่วไป มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียน 3 ด้าน คือผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ผลการทดลองปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเมื่อสิ้นสุดการทดลองสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าการเรียนแบบรายบุคคลในด้านผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนในค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนการทดลองกับโรงเรียนซึ่งเน้นโครงสร้างทางวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์และเวลาเช่นเดียวกับช่วงแรก ผลการทดลองปรากฏว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลองสอน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือมีคะแนนไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบรายบุคคลในทุกด้าน

#### 4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer – Assisted Instruction) เป็นสื่อการศึกษายุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพมาก มีข้อได้เปรียบเหนือสื่ออื่น ๆ หลายประการ จึงกลายเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมแพร่หลายมากในแวดวงการศึกษา การนำมาใช้นั้น ไม่ว่าจะเป็นการนำมาจากบทเรียนที่ผลิตสำเร็จรูปแล้ว หรือต้องผลิตขึ้นมาใหม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งรายละเอียดในการศึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังต่อไปนี้

##### 4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังนี้

ทักษิณา สวานนท์ (2530 : 206 - 207) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ อาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลย ชมเชยและให้กำลังใจถ้าทำถูก จำหนึหรือต่อว่าบ้างที่ทำผิดหรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 120 - 129) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 7 - 13) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course-ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ญานี ฉันทาสตรพงศ์ (2536 : 9 - 10) สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ อาจมีตัวหนังสือ ภาพกราฟิก มีลำดับวิธีการสอน รวมทั้งการแสดงผลการเรียนให้ทราบในทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับ เป็นการเรียนโดยตรงซึ่งเป็นการเรียนแบบ interactive ระหว่างนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ในภาษาอังกฤษนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกหลายชื่อด้วยกัน ได้แก่

Computer Aided Instruction (CAI)

Computer Assisted Instruction (CAI)

Computer Aided Learning (CAL)

Computer Based Instruction (CBI)

Computer Based Training (CBT)

Computer Administered Education (CAE)

Computer Aided Teaching (CAT)

คำที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน ได้แก่ Computer Assisted Instruction (CAI)

โดยสรุปแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ตอบกับบทเรียนที่เสนอนั้น โดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบทเรียนอาจออกมาหลายรูปแบบที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ลักษณะนี้จะต้องประกอบด้วยโปรแกรมวิชาต่าง ๆ ที่ถูกสร้างไว้ในแต่ละเนื้อหา แล้วนำโปรแกรมเหล่านี้ไปสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันมักจะรู้จักกันในชื่อ CAI

#### 4.2 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หากพิจารณาแล้ว สื่อคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ทั้งหมดไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเพียงสื่อที่นำเสนอ (Presentation Media) เนื่องจากสื่อการศึกษาเหล่านั้นยังขาดคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการที่จะทำให้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ 4 ประการ(หรือ 4 I's) ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาธิการสสส 2541 : 8-11) ได้แก่

Information (สารสนเทศ)

Individualization (ความแตกต่างระหว่างบุคคล)

Interaction (การโต้ตอบ)

Immediate Feedback (การให้ผลย้อนกลับทันที)

1. สารสนเทศ (Information) ในที่นี้ หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามต้องการที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่าง การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงได้แก่การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวต่อตัว ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจและฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ใน

รูปแบบของเกมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การจำการสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนรู้ของตัวนี้ก็มียุ่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่

- การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในการสืบไป (navigate) ในบทเรียน

- การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนรู้เนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ (hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน (ซึ่งอาจอยู่ในรูปของส่วนของการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์ด (hotword) หรือข้อความหลายมิติ (hypertext) ก็ได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่กดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของตนได้

- การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่าง ๆ จัดหาทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจจะต้องมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) มาประยุกต์ใช้เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหา (หรือแบบฝึกหัด) ในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

3. การโต้ตอบ (Interaction) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนรู้ การสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มี ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น หาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

อย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ที่ละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

การปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนที่มีความหมาย (Meaningful) ต้องใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิด วิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ (Activity) หรืองาน (task) ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ ซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องกับบทเรียนและเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

4. การให้ผลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback) ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผลย้อนกลับโดยทันทีตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้ว ผลย้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันที หมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งสนับสนุนว่าการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ความสามารถในการให้ผลย้อนกลับทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อชนิดอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลย้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 4.3 ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งที่น่าเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี (Pressey) มาผสมผสานกัน (วารินทร์ รัตนิพรหม.2524 : 6) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ (วสันต์ อดิศักดิ์.2530 :19-21 )

1. ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่

บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเอง

2. ขั้นเสนอเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวเรื่องใด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ ๆ (frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจน กราฟิกและภาพเคลื่อนไหว เพื่อจะเร้าความสนใจในการเรียนสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีสัน การโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อเรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (prompting cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (help sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ขั้นคำถามและคำตอบ หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่ามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัด ทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือให้

4. ขั้นตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบ และแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง เช่น คำชมเชย เสียงเพลง หรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรอจนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. ขั้นปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบว่าคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน เป็นต้น

#### 4.4 ประโยชน์ คุณค่า และข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในต่างประเทศเป็นจำนวนมากปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับกันวงการของนักการศึกษาว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าต่อการเรียนรู้ใน

หลาย ๆ ด้าน ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้ (ขนิษฐา ชานนท์.2532 : 9 ;ทักษิณา สวานนท์.2530 : 214 ; วีระ ไทยพานิช.2527 : 11 ; อ้างอิงมาจาก Gerrard. n.d.)

- ผู้ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยก็เทียบเท่ากับการเรียนตามปกติ

- การเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะลดเวลาเรียนลง เมื่อเทียบกับการสอนปกติ
- ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้น ๆ และสนใจการเรียนมากขึ้น
- คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น Tutor ส่วนตัวของนักเรียนได้ดี โดยเฉพาะนักเรียนที่ขาดเรียนและประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนได้โดยอัตโนมัติ

#### 4.4.1 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาแพง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือ และอุปกรณ์การศึกษารูปแบบอื่น ๆ แต่ถ้านำคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างมีระบบและมีการวางแผนที่ดี เราก็สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้อย่างคุ้มค่าที่ได้ลงทุนไป การใช้คอมพิวเตอร์จะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังนี้ (ทักษิณา สวานนท์. 2530 : 215 ; นงนุช วรรณหะ.2531:135-137 ; ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2532 : 9 ; ศักดา ไชยกิจภิญโญ. 2536 : 10 ; สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2526 : 240 ; ชลียา ลิ้มปิยากร. 2536 : 182 ; สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ.2538 : 27 ; และถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง 2541 : 8-11)

1. คอมพิวเตอร์สามารถจัดแผนการสอนได้ดี เช่น มีการตั้งจุดมุ่งหมาย สอนเนื้อหา ทำการทดสอบและมีผลย้อนกลับ นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน วิเคราะห์ผลและเสนอผลการประเมินนั้น ๆ ได้อีกด้วย

2. คอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ เปรียบเสมือนการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมนั่นเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของจิตวิทยาในการเรียนรู้เป็นอย่างดี กล่าวคือ ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านความคิดรวบยอดได้ ความคิดรวบยอดบางเรื่องอาจเข้าใจยาก การใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นอย่างพิถีพิถันจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปได้ง่ายขึ้น

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านทักษะได้ดี เช่นการจำลองสถานการณ์ เพื่อฝึกการคิดแก้ปัญหา การฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะในการอ่าน การเขียนทางภาษา การฝึกทักษะด้วยการทำแบบซ้ำ ๆ เป็นต้น

5. คอมพิวเตอร์สร้างแรงจูงใจในการเรียนได้ดีด้วย สี เสียงและภาพ รวมถึงการออกแบบโปรแกรมที่เร้าใจ ใครติดตามอีกด้วย

6. ช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง และควบคุมอัตราการเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง

7. ให้นำเนื้อหาความรู้ที่เหมือนกันทุกครั้งแก่ผู้เรียน เพราะบทเรียนได้บรรจุโปรแกรมบทเรียนในเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเมื่อผู้เรียนคนอื่นมาเรียนก็ได้รับความรู้เหมือนกัน

8. ผู้เรียนให้ความสนใจ สนุกและตื่นตัวกับการเรียนรู้ และทำผิดหลายครั้งก็ได้โดยไม่ต้องอายใคร เพราะเรียนอยู่คนเดียว

9. ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการเนื้อหาวิชาของบทเรียนได้ เพราะบทเรียนที่สร้างขึ้นได้ยึดแนวทางทฤษฎีการเสริมแรงและการตอบสนอง ทำให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาวิชาที่ละขั้นตอนดังนั้น ผู้เรียนสามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้

10. เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดีเพราะสามารถทำในสิ่งที่สื่อชนิดอื่นไม่สามารถทำได้ เช่น การตัดสินใจในการเสนอเนื้อหาใหม่หรือ ให้ศึกษาเนื้อหาเดิมอีก

11. ลดปัญหาระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน เพราะเป็นการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล

12. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ให้คุณภาพการเรียนการสอนที่คงตัว

13. ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหา บทเรียนสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็วและเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาโปรแกรม

14. สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันที ในรูปของคำอธิบาย สีสัน ภาพ และเสียง

15. ผู้เรียนเรียนได้ดี และรวดเร็วกว่าปกติ สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา โดยจัดโปรแกรมเสริมในส่วนที่ไม่เข้าใจ และใช้อุปกรณ์เสริมสำหรับเด็กเก่งให้ศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องรอเพื่อน ๆ

16. ทำให้นักเรียนมีอิสระเสรีในการที่จะเรียน ใครพร้อมก็ได้เรียนไม่ต้องคอยนัดแนะกับเพื่อนร่วมชั้นและครูอาจารย์ จะเรียนกับคอมพิวเตอร์เมื่อไรก็ได้อย่างอิสระ

17. สามารถควบคุมผลสัมฤทธิ์ได้ง่าย ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการบันทึกการตอบคำถามและการทำงานของผู้เรียนเอาไว้ด้วยแล้ว ผู้สอนจะสามารถตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ตลอดจนผลสัมฤทธิ์ของการเรียนได้อย่างละเอียดและสามารถนำไปปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้นได้

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์อย่างสูงสุดต่อกิจกรรมการเรียนการสอนช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและช่วยให้ครูผู้สอนได้มีเวลาว่างที่จะคอยดูแลนักเรียนและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

#### 4.4.2 คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมเรื่อยมา และมีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการศึกษาที่สำคัญต่อไปในอนาคต อันเนื่องมาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าทางการศึกษา อีกนัยหนึ่งก็คือ การที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษาได้นั่นเอง (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรสสส. 2541 : 13) เป็นการแก้ปัญหาทางการศึกษา

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีทั้งจากความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์และความสามารถในการสร้างภาพ สีและเสียงที่สร้างความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ตลอดเวลา (ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9)

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคลเป็นอย่างดีเพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองโดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2531 : 27-28) ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน (พิพิษณ์ สิทธิศักดิ์. 2535 : 14)

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับและให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปแบบของข้อความ เสียง หรือรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทันที (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7-8)

นอกจากนี้ผู้เรียนยังไม่สามารถพลิกดูคำตอบหรือข้ามบทเรียนบางตอนไปได้ จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริง ๆ เสียก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา กาญจนะวรรณ. 2526 : 80)

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จเป็นการลดภาระของครูด้วย นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทราบข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น เขาได้คะแนนอยู่ในระดับ หรือร้อยละเท่าใดของคะแนนสูงสุดที่มีผู้ทำได้ในข้อสอบชุดนั้น (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2532 : 22)

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มากทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการจะเรียนเรื่องอะไรก็สามารถค้นหา และดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังสามารถสุ่มกลุ่มแบบฝึกหัดข้อสอบหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้กับนักเรียนแต่ละคนโดยไม่ซ้ำกันได้ (สมชาย ทยานง. 2526 : 53-61) มีความแม่นยำ ไม่มีความลำเอียง ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย และไม่รู้เบื่อ เมื่อผู้เรียนยังไม่เข้าใจบทเรียนก็สามารถกลับไปทบทวนตรงที่ยังไม่เข้าใจได้ทันที (นิตยา กาญจนะวรรณ. 2526 : 80)

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผนการสร้างบทเรียนทุกขั้นตอน สามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้

7. ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว ในปัจจุบัน ด้วยอัตราส่วนของครูต่อนักเรียนที่สูงมาก การสอนแบบตัวต่อตัวในชั้นเรียนปกติเป็นสิ่งที่เป็นไปได้เลย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่จะช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งนับว่าเป็นรูปธรรมการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์หรือมีการโต้ตอบกับผู้สอนได้มาก และผู้สอนก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที

8. ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคนย่อมที่จะมีพื้นฐานความรู้ซึ่งแตกต่างกันออกไปคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหาและลำดับของการเรียน เป็นต้น

9. ปัญหาการขาดแคลนเวลา ผู้สอนมักจะประสบกับปัญหาการมีเวลาไม่เพียงพอในการทำงาน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกอีกทางที่น่าสนใจเนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอน โดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปกติแล้ว การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าช่วยนั้น จะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการสอนด้วยวิธีปกติเท่านั้น

10. ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ สถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลจากชุมชนมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางออกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากคอมพิวเตอร์

#### 4.4.3 ข้อจำกัด

1. ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางแห่ง บางสถานที่นั้น จำเป็นต้องต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้น นับว่ายังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในงานด้านอื่น ๆ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่าง ๆ

3. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เป็นต้นว่า ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของ IBM ไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของ Macintosh ได้

4. การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น

5. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

6. ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

ดังนั้นในการเรียนการสอนจะต้องพิจารณาความเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนด้วย ซึ่งอาจจะนำไปใช้ในสถาบันที่มีความพร้อมในด้านของ

อุปกรณ์ และพิจารณาถึงกลุ่มผู้เรียนให้มีความเหมาะสมกับบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้ออกแบบไว้

#### 4.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้น ในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เมื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนไม่รู้สึกลำบากเบื่อหน่าย การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียนให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535 : 10-15)

##### 1. การสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

บทเรียนในแบบการสอนเนื้อหา เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียงหรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก ก็จะมีเนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่า จะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือวิธีทางด้านการแก้ปัญหาต่าง ๆ

##### 2. การฝึกหัด (Drills and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไขและพร้อมทั้งให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์

เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อน แล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

### 3. สถานการณ์จำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลอง อาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว การให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มิใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่แสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้ เป็นต้น

### 4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นเดียวกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบกระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

### 5. การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักชายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายเพื่อให้นักชายทดลองจัดแสดง เพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้าและเลือก

วิธีการดูว่า จะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใด จึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

#### 6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหา นั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณีนี้ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณ ข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้ คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่นในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้อยู่ที่ว่า ผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน เป็นต้น

#### 7. การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบมิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนใจและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

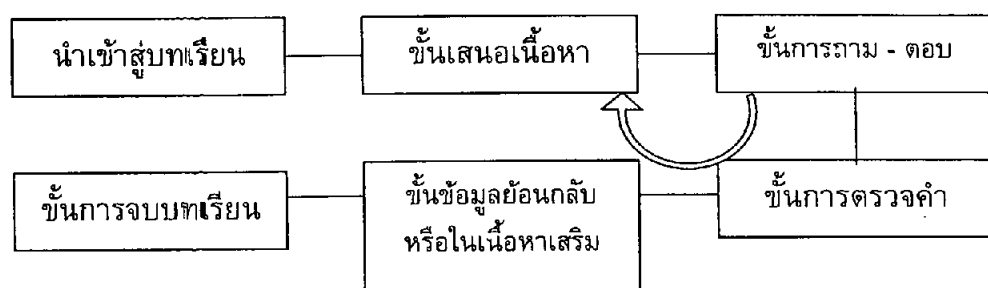
ในการทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มีลติมีเดียครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกใช้การสอนเนื้อหา (tutorial instruction) เพราะมีความเหมาะสมกับเนื้อหาในเรื่องการถ่ายภาพบุคคล

#### 4.6 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีคุณค่าและส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนได้มากน้อยเพียงใด ก็ย่อมขึ้นอยู่กับ การออกแบบบทเรียนด้วย การออกแบบบทเรียนที่ดีนั้น นอกจากจะต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ในเนื้อหาที่วิชา ที่จะนำมาสร้างเป็นตัวบทเรียนแล้ว โจเนสเซนส์และแฮนนัม (Jonassen and Hannum. 1987 : 7-14) ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นขบวนการทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรใช้วิธีการเชิงระบบ (system approach) นอกจากนั้นยัง

ต้องอาศัยหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ด้วย (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 211 - 213 ; Alessi and Trollip. 1985 : 66)

อเลสซี และทรอลลีป (Alessi and Trollip. 1985 : 66) ได้แสดงแผนภูมิลำดับขั้นตอนการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้



บทเรียนแบบสอน (Tutorial) เป็นการสอนเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียนยังไม่คุ้นเคย โดยเสนอเนื้อหาวิชา ถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งเสนอไป และจากคำตอบของผู้เรียนคอมพิวเตอร์จะตัดสินใจว่าผู้เรียน ควรจะเรียนเนื้อหาต่อไป หรือควรจะได้มีการทบทวนเนื้อหาที่เพิ่งเรียนนั้น หรือมีการซ่อมเสริมอย่างไร (ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9) ซึ่งการออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

#### 1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the Stimulus) แบ่งเป็น

นักเรียนสามารถเห็นข้อมูลได้บนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับมาใช้มาก แต่เน้นวิธีการแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจำได้ ส่วนขั้นตอนของการแสดงข้อมูลนั้นต้องเข้าใจง่าย คำถามนั้นจะต้องออกแบบเป็นรูปกิจกรรมเป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือร่ำเรียนเหมือนการฟังและการเห็น โดยแบ่งออกเป็น

1.1 บทนำ (Introduction) บทนำจะเป็นตัวเริ่มต้นของเนื้อหา ลักษณะของบทนำจะเป็นดังนี้

- มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- คำสั่งแต่ละกิจกรรมต้องชัดเจน
- บอกวิธีการเรียนของบทเรียน
- แสดงตัวอย่างของคำสั่งนั้น
- ให้นักเรียนเลือกลำดับการเรียน

1.2 เนื้อหา (Presentation of Information) ลักษณะของเนื้อหาในบทเรียนควรเป็นดังนี้

- บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ และเนื้อหาต้องสั้นกระชับ

- แสดงแผนภูมิหรือ Outline เพื่อให้เห็นว่าเนื้อหานั้น มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับรายวิชาอย่างไร

- บรรยายข้อมูลในรูปของการเปรียบเทียบ
- อุปมาอุปมัยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนเคยรู้จัก
- การเสนอเนื้อหาต้องใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย ใช้สี การขีดเส้นใต้ ดิกรอบ ลูกศร หรือการเคลื่อนไหว เพื่อกระตุ้นหรือเน้นส่วนสำคัญ แต่ตัวอักษรไม่ควรกระพริบเวลาที่ให้ผู้เรียนอ่านเนื้อหา

- ควรอธิบายในสิ่งที่นักเรียนต้องทำในตอนต้นของบทเรียน

- ออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากง่ายได้

1.3 คำถามและคำตอบ ในบทเรียนควรมีคำถาม เพื่อกระตุ้นและช่วยให้ผู้เรียนสนใจในการเรียน ดังนี้

- ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

- มีคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียนแต่ละตอนและหลังบทเรียน

- ควรมีการทดสอบก่อนเริ่มบทเรียน

- ขณะตอบคำถาม ไม่ควรให้ผู้เรียนย้อนกลับไปดูที่คำบรรยาย หรือคำตอบได้

แต่ควรจะให้คำอธิบายพร้อมข้อมูลย้อนกลับแทน

- เมื่อจบกรอบเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหา ก่อนตอบคำถาม

- มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม

- ใช้คำถามที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์และความสนใจของผู้เรียน

## 2. การตอบสนองของผู้เรียน

ผู้เรียนต้องมีความรู้ในคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียนอยู่ รวมทั้งมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญที่สุด คือ การป้อนข้อมูล

2.1 ไม่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนตอบสนองแบบเปิดเผย

2.2 ใช้ศิลปะในการตั้งคำถามหรือคำสั่งในการทบทวน เพื่อกระตุ้นให้มีการตอบสนองโดยไม่ต้องเปิดเผย

2.3 เมื่อต้องการประเมินผล หรือให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรใช้การตอบสนองแบบเปิดเผย

2.4 ให้ผู้เรียนประเมินระดับความเข้าใจของตนเองในแต่ละเนื้อหา

2.5 ผู้เรียนในระดับเด็กเล็กควรให้ตอบโดยกดแป้นคีย์เพียง 1-2 คีย์ แต่ผู้เรียนในระดับสูง ที่ต้องใช้ความคิดมาก ๆ ควรใช้แป้นคีย์มากกว่า 1 คีย์

2.6 ผู้เรียนในระดับ ถ้าให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบเอง ต้องเขียนโปรแกรมให้สามารถรับคำตอบ ซึ่งบางครั้งอาจมีการสะกดผิด และคำตอบที่ไม่คาดคิดมาก่อน

2.1 นอกจากการประเมินโดยคอมพิวเตอร์ อาจให้มีการประเมินผลโดยเพื่อนนักเรียน หรือครู โดยใช้สมุดแบบฝึกหัด

### 3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ

3.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับตอนไหนนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ถ้าเป็นบทเรียนเกี่ยวกับความจำควรให้ข้อมูลย้อนกลับ ทุกครั้ง แต่ถ้าเป็นการเรียนระดับสูงหรือเป็นนันทนาการให้ข้อมูลย้อนกลับ ตอนท้ายของบทเรียน

3.2 ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับ ทันทีทันใดหลังจากผู้เรียนตอบคำถาม

3.3 หลีกเลี่ยงข้อมูลย้อนกลับ ชนิดถูก ผิด เพราะเป็นเพียงการยืนยันคำตอบนั้น ถูกและทำไมจึงถูก และให้ข้อมูลย้อนกลับ เมื่อนักเรียนตอบผิดว่าคำตอบนั้นผิด ทำไมจึงผิด และคำตอบที่ถูกคืออะไร

3.4 เมื่อนักเรียนตอบถูก ต้องให้ข้อมูลกลับ เพื่อให้ทราบคำตอบนั้นถูกและทำไมจึงถูก และให้ข้อมูลย้อนกลับ เมื่อนักเรียนตอบผิดว่าคำตอบนั้นผิด ทำไมจึงผิดและคำตอบที่ถูกคืออะไร

3.5 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามเดิมอีกครั้ง ถ้าผู้เรียนยังตอบผิดอีก ก็บอกคำตอบที่ถูกและอธิบายว่าทำไมจึงถูก

3.6 ควรจัดข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนอ่อนควรให้ข้อมูลย้อนกลับ แบบที่มีการอธิบายเพิ่มเติมและการช่วยเหลือหรือกระตุ้น

3.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ดี ไม่ควรให้ซ้ำ ๆ เหมือน ๆ กัน หรือให้เป็นแบบแผนตายตัว หรือให้ซ้ำ ๆ กัน แต่ควรจะเปลี่ยนให้แตกต่างกันออกไป

3.8 ควรให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีลักษณะเป็นการเสริมสร้าง คือ มีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจ มากกว่าเป็นข้อเสนอแนะหรือการติชมอย่างง่าย ๆ

### 4. การควบคุมบทเรียน

4.1 ควรมีการทดสอบก่อนบทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงสามารถเลือกวิธีเรียนและระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ แต่นักเรียนที่ได้คะแนน

4.2 ควรมีคำแนะนำให้กับผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเลือกในการควบคุมบทเรียนก่อนการเรียนรู้

4.3 จัดระดับความยากง่ายของคำถามให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยเรียงคำถามจากง่ายไปหายากและคำนึงถึงชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย

4.4 ควรมีตัวอย่างคำถามและคำตอบในบทเรียนและไม่ควรให้ผู้เรียนข้ามกรอบตัวอย่าง

4.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกจำนวนคำถามความต้องการได้และหลังจากตอบคำถามแบบฝึกหัดแต่ละข้อแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดข้อต่อไปหรือเลือกที่จะเรียนเรื่องต่อไป

4.6 นักเรียนสามารถเลิกหรือเริ่มบทเรียนได้ทุกขณะ เช่น ในขณะที่กำลังทำแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถหยุดและกลับไปยังบทเรียนได้

4.7 หลังจากบทเรียนแล้ว ควรแสดงคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน

#### 4.7 ลักษณะของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดของนักวิจัยและพัฒนาในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น แฮนนอฟิน และเพค (Hannafin and Peck. 1988 : 17- 23) ได้ให้ข้อควรคำนึงในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและลักษณะของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี 12 ประการ ดังต่อไปนี้

1. สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้น มีความรู้ทักษะและทัศนคติที่ผู้สอนตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์แต่ข้อหรือไม่

2. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน การสร้างบทเรียนต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนควรมีความรู้ความสามารถพื้นฐานเดิมอยู่ในระดับขั้นใด ไม่ควรยากหรือง่ายเกินไป

3. บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีประสิทธิภาพมากกว่าเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง

4. บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนเองต้องการและข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองยังไม่เข้าใจก็สามารถเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ได้

5. บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะเร้าความสนใจตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนอยู่เสมอ

6. บทเรียนควรสร้างความรู้สึกลงใจในทางบวกกับผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจ และควรหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7. ควรจัดทำบทเรียนให้แสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มาก ๆ โดยเฉพาะการแสดงผลย้อนกลับในทางบวก จะทำให้ผู้เรียนชอบไม่เบื่อง่าย

8. บทเรียนที่ดีเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับผู้เรียนเหมาะกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องเหมาะสม และควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียง หรือดนตรีประกอบควรเป็นที่ดึงดูดใจผู้เรียนด้วย

9. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป ควรเลี่ยงคำหรือข้อความในคำถามที่ไร้ความหมาย การตัดสินใจคำตอบควรให้แจ่มแจ้งไม่คลุมเครือ และไม่เกิดความสับสนหรือข้อขัดแย้งกับคำตอบ

10. บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะใช้เป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียนอย่าง ชาญฉลาดไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปอักษรอย่างเดียวหรือเรื่องราวที่พิมพ์อักษรตลอด ควรใช้ สมรรถนะของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น การเสนอด้วยภาพ ภาพเคลื่อนไหว ผสมตัวอักษร หรือให้มีแสง เสียง เน้นที่สำคัญหรือวลีต่าง ๆ เพื่อขยายความคิดของผู้เรียนให้กว้างยิ่งขึ้น

ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรตระหนักในสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่าง ๆ ของมันด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสียสิ่งสนุกเพลิดเพลินจากเครื่อง เช่น ภาพเคลื่อนไหวปรากฏซ้ำเกินไป การแบ่งส่วนย่อย ๆ ของโปรแกรมมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้

11. บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอนคล้าย ๆ กับการผลิตสื่อ ชนิดอื่น ๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะสร้างความสนใจของผู้เรียนได้มาก การออกแบบ บทเรียนย่อมประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนของการสอน และสำรวจทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงควรจัดลำดับขั้นตอน การสอนให้ดี มีการวัดผลและแสดงผลย้อนกลับให้ผู้เรียนทราบมีแบบฝึกหัดพอเพียงและการ ประเมินผลขั้นสุดท้ายเป็นต้น

12. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลทุกแง่มุม เช่น การประเมินคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็นและตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

ดังนั้น ก่อนจะมีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีการวางแผนการผลิตที่ดี และดูสภาพความเหมาะสมของอุปกรณ์ต่อพ่วงที่จะใช้กับโปรแกรมด้วย

#### 4.8 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกกันว่า Instructional Computing Development. พอจะแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ (พิทักษ์ ศีลรัตน์.2531 : 20 - 25 ; ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534 : 173 - 179)

##### 1. ขั้นตอนการออกแบบ (instructional system)

เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรมโดยเป็นหลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผล ประเมินผล ซึ่งจะต้องมีกิจกรรมร่วมกับพัฒนาดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา ครูผู้สอนจะต้องประชุมปรึกษา ตกลง และทำการเลือกสรร เนื้อหาวิชา ที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- เนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพประกอบ
- เนื้อหาที่คิดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิม
- เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองอยู่ในรูปของการสาธิตได้โดยหากทำการ

ทดลองจริง ๆ อาจจะมีอันตราย หรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลือง

1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ ทั้งนี้เพราะแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถเพียงไร แต่ก็มีข้อจำกัดในบางเรื่อง ดังนั้น เมื่อครูผู้สอนได้เลือกเนื้อหาและวิเคราะห์ออกมาแล้วว่าเนื้อหาตอนใดที่จะเป็นโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จำเป็นที่จะต้องปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- มีบุคลากรที่มีความรู้พอที่จะพัฒนาโปรแกรมบทเรียนได้ตามความต้องการหรือไม่
- ใช้ระยะเวลายาวนานในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนแบบธรรมดา หรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นหรือไม่
- ต้องการอุปกรณ์พิเศษต่อเพิ่มจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่
- มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน ก่อนและหลังการใช้ โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

- ก่อนที่จะใช้โปรแกรม ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง
- สิ่งที่ยังคาดหวังจากผู้เรียนว่าควรจะได้รับความรู้อะไรบ้าง หลังจากการใช้โปรแกรม

1.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานเรียงลำดับ วางแนวการเสนอรูปของ Story Board และ Flow Chart โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

- ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
- ขนาดของข้อความในหนึ่งจอภาพ
- ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- การเสริมแรงต่าง ๆ ในบทเรียน
- จิตวิทยาการเรียนรู้ การชี้แนะ
- แบบฝึกหัด การประเมินผลความสนใจ

หลังจากทำ Story Board เสร็จแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ เพื่อเพิ่มเติม แก้ไข หรือตัดทอน จนเกิดความพอใจจากกลุ่มครูผู้สอน

## 2. ขั้นตอนการพัฒนา (instructional development)

เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์ หรือครูที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยมีลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

2.1 สร้างโปรแกรม นำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Story Board มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือโปรแกรมสำหรับการสร้างบท

เรียนโดยเฉพาะ (authoring system) เสร็จแล้วตรวจแก้ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

- รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (syntax error) เกิดจากการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษานั้น ๆ

- แนวคิดผิดพลาด (logical error) เกิดจากผู้เขียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน เช่น สูตรที่กำหนดผิด

2.2 ทดสอบการทำงาน หลังจากตรวจข้อผิดพลาดในโปรแกรมเรียบร้อยแล้วก็นำโปรแกรมไปให้ครูผู้สอนเนื้อหาที่นั้นตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้กลับมาปรับปรุงต้นฉบับและแก้ไขโปรแกรมต่อไป

2.3 ปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงจะต้องเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ story board ก่อน แล้วจึงค่อยแก้ไขที่โปรแกรมและนำไปทดสอบการทำงานใหม่ ถ้ายังพบข้อบกพร่องก็จะต้องนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขอีก จนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจของทุกฝ่ายแล้วจึงนำไปใช้งาน และเพื่อให้การนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพ

3. ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ (instructional implementation) เป็นการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและประเมินผล โดยนักคอมพิวเตอร์กับครูผู้สอนจะต้องประเมินผลร่วมกันว่าโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

#### 4.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เขมชา สุวรรณกุล (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดเห็นของครู นักเรียน และผู้ปกครองเกี่ยวกับการเรียนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด กรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร พบว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับการเรียนคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันว่าจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนในอนาคต

พิทยา ไชยมงคล (2533 : 60) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกันและเวลาเฉลี่ยในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน

ชาติรี จำปาศรี (2540 : 58) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรม

อาชีวศึกษา นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และเขียนแบบเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำนวน 20 คน พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.12 / 84.25 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80 / 80

ฮาร์วีและวิลสัน (Harvey and Wilson.1985) พบว่านักเรียนชั้นประถม และมัธยมมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ผู้ที่มีคอมพิวเตอร์จะชอบคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้ที่ไม่มี เด็กผู้ชายคิดว่าคอมพิวเตอร์สนุกและสมารถเด็กผู้หญิงคิดว่าแพง และเด็กผู้ชายมีเครื่องคอมพิวเตอร์เองมากกว่าเด็กผู้หญิงเป็น 2 เท่า ซึ่งอาจมีผลมาจากผู้ปกครองของเด็กผู้ชายที่สนับสนุนความสนใจของลูกชาย ในขณะที่ผู้ปกครองของนักเรียนหญิงคิดว่ามันแพงเกินไป ทัศนคติเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ของเด็กอังกฤษและอเมริกันไม่แตกต่างกัน ทัศนคติของนักเรียนประถมและมัธยมไม่แตกต่างกัน

โอเดน (Oden. 1982 : 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการออกแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียน ที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติอย่างนัยสำคัญทางสถิติ

เมอร์ริท (Merritt. 1983 :37-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการใช้และไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนขนาดกลาง โดยให้กลุ่มที่เรียนโดยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นกลุ่มทดลองและให้กลุ่มที่เรียนแบบปกติเป็นกลุ่มควบคุม โดยมีตัวแปรของผลสัมฤทธิ์การจัดความ คิดรวบยอดด้วยตนเอง ความวิตกกังวล ทัศนคติต่อครูและทัศนคติต่อโรงเรียน การศึกษาได้กำหนดความแตกต่างตามเพศและระดับชั้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 และ 7 จำนวน 144 คน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งในด้านการอ่านและวิชาคำนวณ นักเรียนหญิงเกรด 6 และนักเรียน ชาย หญิง เกรด 7 มีความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ความวิตกกังวลทัศนคติที่มีต่อครู และทัศนคติที่มีต่อโรงเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ในด้านตัวแปรนี้ นักเรียนชายเกรด 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์สามารถนำเข้าไปใช้กับการศึกษาได้มากมายหลายด้าน อีกทั้งรูปแบบในการนำเสนอเนื้อหา ยังมีหลากหลาย สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตน แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและขั้นตอนที่ยุ้งยากในการผลิตอยู่บ้าง แต่ก็ยังให้ผลคุ้มค่าในระยะยาว ประกอบกับงานวิจัยที่ทำไว้ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังเห็นว่าคอมพิวเตอร์จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนในอนาคต

จากเอกสารและงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าปกติ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองและเป็นทางเลือกสำหรับผู้เรียนและผู้สอนสำหรับการเลือกใช้สื่อและเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยสร้างแรงจูงใจ ได้รับความสนใจ และสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ตลอดเวลา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล ช่วยให้การเรียนการสอนได้ผลดี ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าสนใจที่จะนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่องการถ่ายภาพบุคคล

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการพัฒนา

การศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่อง การถ่ายบุคคล เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
  - 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน
3. การสร้างและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. การสร้างแบบทดสอบหลังเรียน
5. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

หมายเหตุ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และแบบทดสอบหลังเรียน

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยา - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 49 คน ที่มีความรู้พื้นฐานในการถ่ายภาพเบื้องต้นมาแล้ว

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยา - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ที่มีความรู้พื้นฐานในการถ่ายภาพเบื้องต้นมาแล้วจำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่องการถ่ายภาพบุคคล
2. แบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

## 3. การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ศึกษารายละเอียดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่องการถ่ายภาพบุคคล โดยเนื้อหานี้มีวัตถุประสงค์ให้ผู้ศึกษา เข้าใจหลักและทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายภาพบุคคล การจัดภาพบุคคล การถ่ายภาพบุคคลแบบต่าง ๆ หลักการใช้แสงเพื่อการถ่ายภาพบุคคลทั้งในและนอกสถานที่ และวิธีการจัดตั้งไฟในห้องถ่ายภาพ เพื่อนำความรู้หลังจากศึกษาบทเรียนไปประยุกต์ใช้ในการถ่ายภาพของตนเองได้

2. ทำการวิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีหัวข้อดังต่อไปนี้

### 2.1 การถ่ายภาพบุคคล

- หลักและทฤษฎีเบื้องต้น
- การจัดภาพบุคคล
- การถ่ายภาพบุคคลแบบต่าง ๆ

### 2.2 แสงเพื่อการถ่ายภาพบุคคล

- ทิศทางของแสง
- เทคนิคการใช้แสงในการถ่ายภาพบุคคล
- การถ่ายภาพบุคคลนอกสถานที่

### 2.3 การถ่ายภาพบุคคลในห้องถ่ายภาพ

หลังจากศึกษารายละเอียดเนื้อหาและจัดแบ่งเป็นตอน ๆ แล้ว จึงนำเนื้อหาไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นำข้อแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

3. ศึกษาการการทำงานของโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ โปรแกรม Macromedia Authorware 4.0 และ โปรแกรม Adobe PhotoShop 5.0 ใช้แก้ไขตกแต่งภาพที่ใช้สร้างเนื้อหา และโปรแกรม SoundForge 4.5 ที่ใช้สำหรับตกแต่งเสียงเพลงประกอบและเสียงบรรยาย

4. เขียนสคริปต์ เป็นการเขียนรายละเอียดของลักษณะภาพ บทบรรยาย ข้อความ ตัวอักษร จังหวะการปรากฏของภาพ เสียง ตัวอักษร การมีปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนและเอฟเฟค (Effect) ต่าง ๆ

5. เขียนผังงาน (Flowchart) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงบทเรียนในแต่ละส่วนทั้งหัวข้อหลักและหัวข้อย่อย เพื่อความสะดวกในการเชื่อมโยงเนื้อหา

6. ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเส้นตรงที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้ว โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.1 ออกแบบหน้าจอภาพ โดยใช้ความละเอียดของหน้าจอภาพขนาด 640 X 480 จุดต่อนิ้วและรูปแบบของพื้นที่ในการวางหัวเรื่อง ภาพ คำอธิบายภาพ ปุ่มต่าง ๆ หน้าจอหลักของหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย หน้าจอเนื้อหา หน้าจอแบบฝึกหัด หน้าจอแบบทดสอบ โดยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบนั้นให้เลือกตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว และเมื่อตอบแล้วจะมีการเสริมแรงพร้อมเฉลยทันทีและเมื่อตอบครบทุกข้อก็จะประเมินผลในตอนท้ายให้ทราบทันที

6.2 หาภาพนิ่งและภาพวิดิทัศน์มาประกอบบทเรียน โดยวิธีการถ่ายภาพตามสคริปต์ หาภาพเพิ่มเติมจากหนังสือ และซีดีภาพ นำภาพนิ่งมาสแกนแล้วแก้ไขตกแต่งภาพ จัดวางรูปแบบการนำเสนอภาพและตัวอักษร ตามสคริปต์

6.3 บันทึกเสียงบรรยายประกอบบทเรียน แล้วนำมาแก้ไขตัดแปลง ผสมเสียงดนตรีประกอบ ในรูปของไฟล์ Wave

6.4 นำภาพนิ่ง วิดิทัศน์ เสียงบรรยายมาประกอบเป็นบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 4.0

6.5 ทดลองใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผล

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมานำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลอง ซึ่งมีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญดังต่อไปนี้

#### ด้านเนื้อหา

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. ผศ.ชุมพล พุทธิพงษ์ | ศูนย์กลางเทคโนโลยีราชมณฑล |
| 2. อ. จำเริญ คังคะศรี | สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี     |
| 3. อ. อรพรรณ ผดุงนาม  | สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี     |

#### ด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา

- |                                |                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. รศ. อิทธิพล ราษฎร์เกรียงไกร | โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 2. ผศ. มานัส มีโย              | โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. อ.วิเศษฐ์ พลายมาศ           | ศูนย์กลางเทคโนโลยีราชมณฑล               |

โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งแบ่งมาตราส่วนประมาณค่าออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง

2 หมายถึง มีคุณภาพพอใช้

1 หมายถึง ควรปรับปรุงแก้ไข

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญดังแสดงในตาราง 1 และตาราง 2 และมีเกณฑ์ในการแปลความหมายผลการประเมินดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับพอใช้

1.00 – 1.50 หมายถึง ควรปรับปรุงแก้ไข

ตาราง 1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อ

| รายการ                        | ค่าเฉลี่ย | ระดับของคุณภาพ |
|-------------------------------|-----------|----------------|
| บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย | 4.45      | ระดับดี        |

จากตาราง 1 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตาราง 2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา

| รายการ                        | ค่าเฉลี่ย | ระดับของคุณภาพ |
|-------------------------------|-----------|----------------|
| บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย | 4.46      | ระดับดี        |

จากตาราง 2 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล มีความถูกต้องอยู่ในระดับดี

#### 4. การสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียน

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบจากหนังสือวัดผลและประเมินผล การศึกษา
2. วิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่สร้างไว้
3. เขียนข้อสอบชนิดคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 90 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการถ่ายภาพบุคคลตรวจสอบ
5. นำแบบทดสอบไปหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาสาขาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและ นวัตกรรมทางการศึกษา ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ ปีการศึกษา 2542 ที่ เคยเรียนเนื้อหาการถ่ายภาพเบื้องต้นเรื่องการถ่ายภาพบุคคลมาแล้วจำนวน 66 คน ตรวจให้ คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน
6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) คัด เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไปมาเป็น แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งแต่ละหัวข้อของบทเรียนมีข้อสอบหัวข้อละ 10 ข้อ
7. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดย สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR- 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74

#### 5. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ ซึ่งดำเนินการดังขั้นตอนต่อไปนี้

##### 1. การทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคลไปทดลองใช้กับนักศึกษา สาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี เป็นรายบุคคลจำนวน 3 คน โดยให้ศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น เพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนในด้าน ต่าง ๆ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียน ซึ่งพบปัญหาและข้อ บกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังต่อไปนี้

- มีตัวอักษรในคำอธิบายผิดอยู่หลายจุด จึงแก้ไขตัวอักษรที่พิมพ์ผิดให้ถูกต้อง

- เนื้อหาบางกรอบมีคำอธิบายยาวเกินไป ผู้เรียนรู้สึกเบื่อและไม่สนใจเรียน จึงปรับเนื้อหาและคำอธิบายในบทเรียนให้สั้นลง โดยใช้ภาพในการอธิบายแทนการใช้ตัวอักษร
- ภาพตัวอย่างที่ใช้มีขนาดเล็กไม่ชัดเจนและการนำเสนอไม่มีการชี้จุดสนใจ และไม่มี การเคลื่อนไหว ผู้เรียนเรียนไปไม่นานก็รู้สึกเบื่อ จึงปรับภาพให้มีขนาดใหญ่และชัดเจนยิ่งขึ้น และเพิ่มการชี้จุดสนใจในภาพด้วยภาพการ์ตูน และภาพเคลื่อนไหว
- ภาพตัวอย่างบางภาพอธิบายเนื้อหาในภาพเดียวทำให้ขาดความน่าสนใจ จึงทำ การปรับปรุงให้มีภาพตัวอย่างที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ

## 2. การทดลองครั้งที่ 2

ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เพื่อการปรับปรุงแก้ไข มีขั้นตอนในการดำเนินการคือ

2.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักศึกษาสาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชา นิเทศศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี เป็นรายบุคคล จำนวน 6 คน โดยเรียนพร้อมกันเป็นกลุ่ม สังเกตขณะทำการทดลองว่าผู้เรียนแสดงที่ทำว่า สงสัยตอนใดและยังมีข้อบกพร่องอยู่อีกบ้าง เมื่อนักศึกษาเรียนเนื้อหาจบ ก็ให้ทำแบบทดสอบ หลังเรียนและนำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพและแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 3 ซึ่ง การทดลองครั้งนี้พบปัญหาและได้ทำการแก้ไขดังต่อไปนี้

- ตัวอักษรที่ใช้ในการอธิบายไม่สัมพันธ์กับคำบรรยาย เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบใน บางช่วงยาวเกินไป ไม่สัมพันธ์กับการปรากฏของภาพและตัวอักษรและเสียงบรรยายบางกรอบ มีเสียงรบกวนจากสัญญาณไฟ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรำคาญในการเรียน จึงทำการบันทึก เสียงบรรยายและปรับปรุงเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบให้สัมพันธ์กับภาพ
- ภาพวิดีโอที่ไม่ปรากฏต้องการเลือกไฟล์วิดีโอที่ต้องการ ภาพจึงปรากฏ จึง จัดการให้โปรแกรมสามารถภาพวิดีโอที่ปรากฏได้โดยอัตโนมัติ

2.2 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองไปหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  ตาม เกณฑ์ 90 /90

## 3. การทดลองครั้งที่ 3

หลังจากปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้เลือกไว้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชา นิเทศศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏ รำไพพรรณี จำนวน 21 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดย นักศึกษาจะเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยนำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่กำหนด 90 /90

## 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดทำข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการทดลอง ดำเนินการดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย และแบบทดสอบหลังเรียน

1.1 การหาสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 หาค่าระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR- 20)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90

$$E_1 = \frac{\sum x / N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum y / N}{B} \times 100$$

$E_1$  = คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยคิดเป็นร้อยละ 90

$E_2$  = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยคิดเป็นร้อยละ 90

$\sum x$  = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum y$  = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  = จำนวนผู้เรียน

$A$  = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$B$  = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา เรื่องหลักและทฤษฎีเบื้องต้นในการถ่ายภาพบุคคล การจัดภาพบุคคล การถ่ายภาพบุคคลแบบต่าง ๆ ทิศทางของ เทคนิคการใช้แสง การถ่ายภาพบุคคลนอกสถานที่ และการถ่ายภาพบุคคลในห้องถ่ายภาพ นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบเส้นตรง โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 4.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 95 ความละเอียดของหน้าจอขนาด 640 x 480 จุดต่อนิ้ว บรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม

โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดำเนินการสร้างเรียบร้อยแล้ว ได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาตรวจสอบ ซึ่งมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขดังนี้

#### ด้านเนื้อหา

1. เพิ่มภาพประกอบคำอธิบายให้มากขึ้น และให้มีจุดสนใจในภาพเพียงจุดเดียว
2. ปรับเนื้อหาของบทเรียนให้สั้นลง โดยใช้ภาพตัวอย่างในการอธิบายแทนการใช้ตัว

#### อักษร

3. ปรับปรุงให้ภาพตัวอย่างมีความหลากหลายของภาพที่นำเสนอจะทำให้บทเรียนดูน่าสนใจยิ่งขึ้น
4. แก้ไขตัวอักษรที่พิมพ์ผิด การเว้นวรรคต่าง ๆ ในเนื้อหาที่ทำให้เกิดความหมาย
5. เพิ่มขนาดของรูปภาพที่ใช้เป็นตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้น และเพิ่มรูปภาพตัวอย่างที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหาและชี้จุดสำคัญของเนื้อหานั้น ๆ

#### ด้านสื่อ

1. ปรับปรุงตำแหน่งขององค์ประกอบของภาพ ลักษณะการปรากฏของภาพในแต่ละหน้าจอและเอฟเฟ็ค (Effect) ที่ใช้ให้สอดคล้องกลมกลืนกัน
2. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการชี้แนะ แบบตัวอักษรที่ใช้ประกอบควรสอดคล้องกลมกลืนกัน
3. ปรับปรุงคุณภาพเสียงที่มีเสียงรบกวนจากสัญญาณไฟ
4. เพิ่มความน่าสนใจของการนำเสนอ ด้วยภาพเคลื่อนไหวและภาพตัวการ์ตูนในการชี้จุดสำคัญของเนื้อหา
5. จัดการภาพวิดิทัศน์ที่มีอยู่ให้สามารถปรากฏขึ้นได้โดยอัตโนมัติ

6. ปรับปรุงเสียงบรรยาย ในบางช่วงที่มีเสียงรบกวนจากสัญญาณไฟและปรับปรุงเสียงดนตรีที่นำเข้าสู่บทเรียนที่ใช้เวลานานเกินไปให้เหมาะสม

หลังจากปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามข้อเสนอแนะ แล้วจึงนำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพ

### ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 90/90 โดยกำหนดขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ ( $E_1 / E_2$ ) ดังนี้

#### 1. ผลการทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองรายบุคคล

โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคลไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี เป็นรายบุคคลจำนวน 3 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียน ผลที่ได้ผู้เรียนมีความสนใจในการศึกษาบทเรียนเป็นอย่างดี แต่ยังพบปัญหาและข้อบกพร่องดังต่อไปนี้

1.1 บางเนื้อหาของบทเรียนมีการพิมพ์และเว้นวรรคผิด และมีคำอธิบายยาวเกินไป ผู้เรียนรู้สึกเบื่อ ปรับเนื้อหาให้สั้นลงใช้ภาพอธิบายแทนการใช้ตัวอักษร

1.2 ภาพตัวอย่างที่ใช้มีน้อย ภาพมีขนาดเล็กไม่ชัดเจน และการนำเสนอไม่มีการชี้จุดสนใจ ไม่มีความเคลื่อนไหวจึงทำให้ขาดความน่าสนใจ และเพิ่มภาพตัวอย่างให้มากขึ้น

นำปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ไปแก้ไขปรับปรุง ก่อนทำการทดลองขั้นต่อไป

#### 2. ผลการทดลองครั้งที่ 2

เป็นการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 90 /90 เพื่อการปรับปรุงแก้ไข โดยทดลองกับนักศึกษาสาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี เป็นรายบุคคล จำนวน 6 คน โดยเรียนพร้อมกันเป็นกลุ่ม

ตาราง 3 แสดงผลประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการทดลองครั้งที่ 2

| เรื่อง          | จำนวนผู้เรียน (N) | แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน |               | แบบทดสอบท้ายบทเรียน |               | E <sub>1</sub> | E <sub>2</sub> |
|-----------------|-------------------|-------------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|
|                 |                   | $\Sigma x$              | คะแนนเต็ม (A) | $\Sigma y$          | คะแนนเต็ม (B) |                |                |
| การถ่ายภาพบุคคล | 6                 | 154                     | 30            | 158                 | 30            | 85.56          | 87.78          |

จากตาราง 3 สรุปว่า การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2 แสดงว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนยังไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 90 /90 โดยคะแนนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1 ตัวอักษรที่ใช้ในการอธิบายไม่สัมพันธ์กับคำบรรยาย เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบในบางช่วงยาวเกินไป ไม่สัมพันธ์กับปรากฏของภาพ บางช่วงมีเสียงรบกวนจากสัญญาณไฟ

2.2 การเน้นจุดสำคัญของเนื้อหา ยังมีน้อย ทำให้ผู้เรียนข้ามการทำความเข้าใจกับเนื้อหาบางตอนที่สำคัญไป

2.3 ภาพวีดิทัศน์ไม่ปรากฏต้องทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการ ภาพจึงปรากฏจึงจัดการให้โปรแกรมสามารถภาพวีดิทัศน์ปรากฏโดยอัตโนมัติ

นำปัญหาและข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไขก่อนทำการทดลองครั้งต่อไป

ตาราง 4 แสดงผลประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการทดลองครั้งที่ 3

| เรื่อง          | จำนวนผู้เรียน (N) | แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน |               | แบบทดสอบท้ายบทเรียน |               | E <sub>1</sub> | E <sub>2</sub> |
|-----------------|-------------------|-------------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|
|                 |                   | $\Sigma x$              | คะแนนเต็ม (A) | $\Sigma y$          | คะแนนเต็ม (B) |                |                |
| การถ่ายภาพบุคคล | 21                | 568                     | 30            | 573                 | 30            | 90.16          | 90.95          |

จากตาราง 4 ซึ่งแสดงผลประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ได้ประสิทธิภาพ 90.16 /90.95 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (90 /90)

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล ระดับปริญญาตรี

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชานิตยศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชานิตยศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 49 คน ที่มีความรู้พื้นฐานในการถ่ายภาพเบื้องต้นมาแล้ว

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชานิตยศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชานิตยศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ที่มีความรู้พื้นฐานในการถ่ายภาพเบื้องต้นมาแล้วจำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Macromedia Authorware 4.0

2. แบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

### การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียน โดยการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียน แล้วนำมาปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 มาทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน โดยให้ศึกษาบทเรียน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 และปรับปรุงบทเรียนให้มีความเหมาะสมขึ้น

3. การทดลองครั้งที่ 3 นำบทเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 มาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 21 คน โดยให้ศึกษาบทเรียน จากนั้นนำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล สรุปผลได้ดังนี้

1. ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ (วิทยุ - โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ของสถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ที่มีความรู้พื้นฐานในการถ่ายภาพเบื้องต้นมาแล้วจำนวน 30 คน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ครั้ง ได้แก่

1.1 ทดลองบทเรียนครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนจำนวน 3 คน

1.2 ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน

1.3 ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน

2. การทดลองครั้งที่ 1 จากผลการทดลองและการสังเกตและสอบถามผู้เรียนพบว่า บทเรียนมีข้อบกพร่องดังต่อไปนี้

2.1 ภาพและเสียงบรรยายปรากฏไม่สัมพันธ์กัน เนื่องจากขนาดของภาพที่ใหญ่เกินไป ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำ (RAM) น้อยทำงานได้ช้า จึงต้องปรับขนาดของไฟล์ภาพให้เล็กลง

2.2 บางเนื้อหาของบทเรียนมีการพิมพ์และเว้นวรรคผิด

จากข้อบกพร่องของบทเรียนดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข บทเรียนเพื่อนำไปทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

3. การทดลองครั้งที่ 2 เป็นกลุ่มย่อย จากผลการทดลองและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล พบว่า บทเรียนที่ทดลองมีประสิทธิภาพ 85.56 / 87.78 ซึ่งยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด จากการสอบถามพบว่า

3.1 เนื้อหาของบทเรียนในบางตอนมีการอธิบายยาวเกินไป ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา จึงเกิดความเบื่อหน่าย

3.2 การเน้นจุดสำคัญของเนื้อหายังมีน้อย ทำให้ผู้เรียนข้ามการทำความเข้าใจกับเนื้อหาบางตอนที่สำคัญไป

จากข้อบกพร่องของบทเรียนดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข บทเรียนเพื่อนำไปทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

4. การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล พบว่า บทเรียนที่ทดลองมีประสิทธิภาพ 90.16 / 90.95 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล ครั้งนี้มีประสิทธิภาพ 90.16 / 90.95 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 90 / 90 ทั้งนี้เนื่องจาก

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดำเนินการพัฒนาขึ้นตามคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและดำเนินการอย่างเป็นระบบ คือ เริ่มจากการศึกษาเนื้อหาที่จะสร้างเป็นบทเรียน กำหนดจุดมุ่งหมายและวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการออกมาแล้วเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีการจัดเตรียมบทสำหรับการสร้างบทเรียน วางแผนการดำเนินการพัฒนา จากนั้นดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและดำเนินการทดลองตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบ ในการพัฒนาที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข ข้อผิดพลาดต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ตลอดเวลา การนำเสนอรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ภาพนิ่ง รวมทั้งการใช้เทคนิคในการนำเสนอต่างๆ และ

การทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนมีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทียังช่วยสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนให้กับผู้เรียนได้มาก ซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 173) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ใหม่ การใช้สี ภาพประกอบ ที่มีทั้งการเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดความสนใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้และการที่ให้ผู้เรียนได้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตน (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 56-57) สามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเอง ตามอัตราเร็วในการเรียนรู้โดยไม่ต้องเร่งให้ไปพร้อม ๆ กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน ซึ่งเป็นลักษณะการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ลักษณะของมัลติมีเดียทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี และจากงานวิจัยของทองแท่ง ทองลั้ม (2541 : 59) ที่พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ ที่สร้างขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้โดยผ่านสื่อได้เป็นอย่างดี

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. โปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีด้วยกันหลายโปรแกรม แต่ส่วนใหญ่แล้วจะมีความสามารถทางด้านสร้างกราฟิกและตัวอักษรให้สวยงามได้น้อย จึงควรมีการสนับสนุนการให้ความรู้ด้านโปรแกรมสร้างภาพนิ่ง รวมทั้งโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวและโปรแกรมเสียง ที่จะใช้ประกอบขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สมบูรณ์แบบต่อไป
2. ควรสนับสนุนให้มีการผลิตและประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่น ๆ ให้มากขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ และแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ควรจะเก็บผลข้อมูลผลคะแนนของผู้เรียนไว้ได้ เพื่อให้ประโยชน์ในการเก็บข้อมูลในการทำการศึกษาค้นคว้าและให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง

##### ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบอื่นๆ เช่น เพื่อการฝึกทักษะที่ใช้รูปแบบสถานการณ์จำลอง หรือเนื้อหาวิชาอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่มีต่อตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ตัวแปรด้านเวลา ความคงทนในการจำ ความก้าวหน้าในการเรียนทักษะปฏิบัติในด้านต่าง ๆ เป็นต้น
3. คำถามด้านเนื้อหาในแบบประเมินสื่อด้านสื่อควรตัดออก เพราะถ้าเนื้อหาวิชาไม่มีความเกี่ยวข้องกับด้านสื่อ จะทำให้ผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถตอบคำถามได้

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กมลธร สิงห์ปทุ. การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์  
มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.  
ปริญญาณิพนธ์ คส.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541.  
อัสสำเนา
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 ฉบับ  
ปรับปรุง พ.ศ. 2533. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2535.
- กฤษมันต์ วัฒนางรงค์. เทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2536.
- \_\_\_\_\_. ปรัชญาและหลักการทฤษฎี. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะ  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2538.
- กิตานันท์ มลิทอง. ซีดี-รอม (CD-ROM). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2539.
- ชนินฐา ชานนท์. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," วารสารเทคโนโลยีการ  
ศึกษา. 1(1) : 7-13 ; เมษายน-มิถุนายน 2532.
- ✓ เขมชา สุวรรณกุล. ความคิดเห็นของครู นักเรียน และผู้ปกครองเกี่ยวกับการเรียน  
คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร.  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532. อัสสำเนา
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ  
สังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา  
แห่งชาติ, 2539.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. "คอมพิวเตอร์กับการศึกษา" แมกกาซีนคอมพิวเตอร์. 1(4) : 62-70 ;  
มิถุนายน 2532.
- จินดนา อินทร์สุนันท์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาการถ่ายภาพ เรื่อง  
หลักการจัดไฟในสตูดิโอ โดยใช้สไลด์ประกอบเสียงภาพถ่ายเหมือนจริง กับ  
สไลด์ประกอบเสียงภาพวาดลายเส้น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2539. อัสสำเนา
- ฉลอง ทับศรี. การพัฒนา CAI ด้วยมัลติมีเดีย. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2535.
- ✓ ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.

- ชลดา จิตติวัฒนพงศ์. "การศึกษาความเป็นไปได้ของแนวทางการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอาชีวศึกษาของไทยในทศวรรษ 1990," การวิจัยทางการศึกษา. 1(24) : 51-53 ; มิถุนายน, 2537
- ✓ ชาตรี จำปาศรี. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพกรมอาชีวศึกษา. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา
- ชลียา ลิ้มปิยากร. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมวิชาการ สถาบันราชภัฏ ธนบุรี, 2536.
- ชเรนทร์ สุขวารี และธนะพัฒน์ ถึงสุข. เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์, 2538.
- ชัยวุฒิ จันมา. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย," การศึกษาเอกชน. 6(57) : 36 - 37 ; มกราคม, 2539.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา:ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์, 2533.
- ✓ ญาณิ จันตาสตรพงศ์. ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียน ตาม ลักษณะบุคลิกภาพกับรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- ✓ ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- "ถ่ายภาพเจ้าตัวน้อย," คาเมราร์ด. 43 : 65-72 ; 2541.
- ณรงค์ สมพงษ์. หลักการถ่ายรูป. พิมพ์ครั้งที่ 6. นครปฐม : ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการ เกษตรแห่งชาติ, 2536.
- ทองแท่ง ทองลิ้ม. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงสร้าง หลังคาตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541. อัดสำเนา.
- ✓ ทักษิณา สวานานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2530.
- ท.ธง พวงสุวรรณ. การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเรื่อง อินทิกัล ระดับมหาวิทยาลัย. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา

- ธีระ ปิยะคุณากร. “มัลติมีเดีย,” ประสบการณ์ DTP TIPS & TECHNIQUE เล่ม 3. ชมรมการจัดพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ไทย ; 332-335 ; ม.ป.ป.
๕. นางนุช วรรณหะ. “CAI อนาคตสดใสของระบบการศึกษาไทย” ไมโครคอมพิวเตอร์. 36 : 135-137 ; กุมภาพันธ์ 2531.
- นภาพร สุขตระกูล. การถ่ายภาพนิ่งในห้องถ่ายภาพ. ศิลปนิพนธ์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- นิตยา กาญจนวรรณ. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน,” รวมคำแหง. 9 (1) : 78-85 ; 2526.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. “บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษาไทยในอนาคต,” ไมโครคอมพิวเตอร์. 27 : 63-65 ; มกราคม – กุมภาพันธ์ 2530.
- บุญนิตย์ ไวสุตีก. เอกสารการสอนวิชาทักษะและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูธนบุรี, 2534.
- บุญเลิศ ทัดดอกไม้. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา
- บุปผชาติ ทักษิกรณ์. “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์,” วารสาร สสวท. 23(90) : 25 –31 ; กรกฎาคม-กันยายน 2538.
๖. บุญสืบ พันธุ์ดี. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- ปัทมวดี จารูวร. การถ่ายภาพบุคคล. กรุงเทพฯ : สงวนลิขสิทธิ์พิมพ์, 2538.
- ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอช-เอนการพิมพ์, 2527.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. “การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา,” รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทาง การศึกษา (เล่ม 2). 11(4) : 21-25 ; เมษายน-พฤษภาคม 2531.
๗. พัทยา ไชยมงคล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- พิทักษ์ ศีลรัตน์. “คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน,” สสวท. 14(4) : 13-16 ; ตุลาคม - ธันวาคม 2529.
- \_\_\_\_\_. “เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน,” คอมพิวเตอร์. 15 (79) : 20-25 ; สิงหาคม 2531

- พัลลภ พิริยะสุวรรณค์. "ระบบการเรียนการสอน IMCAI (Interactive Multimedia Computer-Assisted Instruction System)" เทคโนโลยีการศึกษา. สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย. 3 (3) : 43 – 56 ; กรกฎาคม-กันยายน 2538.
- ไพลิน บุญเดช. "เปิดโลกมัลติมีเดีย," Inter NET Intra NET. 1(3) : 3-26 ; พฤศจิกายน-ธันวาคม 2539.
- ไพบูลย์ มุสิกโปดก. ความสุขกับการถ่ายภาพ. กรุงเทพฯ : บริษัทโกดัก (ประเทศไทย) จำกัด, 2525.
- ✓ ไพโรจน์ เบาใจ. บูรณาการทางหลักสูตรของสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- ✓ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม, 2528.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ คอ.ด. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2539. อัดสำเนา
- ✓ ยืน ภู่วรวรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน" จันทร์เกษม. 189 : 1-11 ; มีนาคม-เมษายน 2529.
- \_\_\_\_\_. " การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," ไมโครคอมพิวเตอร์. 36 : 120-127 ; กุมภาพันธ์ 2531.
- \_\_\_\_\_. "เทคโนโลยีมัลติมีเดีย" ส่งเสริมเทคโนโลยี. 22(121) : 159 – 163 ; กันยายน, 2538
- ราชบัณฑิตยสภา. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2538.
- รังสรรค์ ศิริชู. เทคนิคการใช้กล้อง 35 มม.SLR. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บางกอกสาส์น, 2528.
- ลัดดา สุขปรีดี. เทคโนโลยีการถ่ายภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองรัตน์, 2526.
- \_\_\_\_\_. เทคโนโลยีการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : พิมพ์เศ, 2523.
- ✱ วสันต์ อดิศักดิ์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ศึกษาศาสตร์. 3 (8) : 17-26 ; กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2530.
- ✓ วารินทร์ รัตมีพรหม. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" จันทร์เกษม. 159 : 4-11 ; มีนาคม-เมษายน 2525.
- ✓ วีระ ไทยพานิช. "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน รวบรวมบทความทางเทคโนโลยีทางการศึกษา. หน้า 7-17. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา : กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ, 2527.

ศรีศักดิ์ จามรมาน. "คอมพิวเตอร์กับการศึกษา," ใน การสัมมนาคอมพิวเตอร์กับการศึกษา  
นิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา 2525. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

\_\_\_\_\_. "การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอน," ใน เอกสารประกอบการ  
ศึกษาอบรมและสัมมนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือCAI. กรุงเทพฯ : ภาควิชา  
คอมพิวเตอร์ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา, 2532.

ศักดิ์ดา ไชยกิจภิญโญ. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," วารสารการส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้  
การสอน. 4(1) : 9 -13 ; พฤษภาคม 2536.

✓ ศิริชัย สงวนแก้ว. "แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," คอมพิวเตอร์รีวิว.  
78 : 173-179 ; กุมภาพันธ์ 2534.

✓ ศิริพันธ์ ประสิทธิ์ลักษณ์. การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปัญหาการ  
หายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศัลยศาสตร์. ปรินิพนธ์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา  
ศิริรัตน์ ไตรอด. ลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย  
สอน สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.

สมชาย ทยานยง. "คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน," ครุศาสตร์. 12(2) : 52-53 ; ตุลาคม-  
ธันวาคม 2526.

สมปราถนา วงศ์บุญหนัก. การพัฒนานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ  
มัลติมีเดีย สำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่น. ปรินิพนธ์  
กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541. อัดสำเนา

สมบูรณ์ บุณศิริรักษ์. การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการ  
วิเคราะห์เนื้อหา และเทคนิควิธีการวิเคราะห์เมตต้า. ปรินิพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา

สมาน เฉดระการ. การถ่ายภาพเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 28. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา  
เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา, 2539.

สหส พรหมสิทธิ์. "ผลิตภัณฑ์ในโลกมัลติมีเดีย," ไมโครคอมพิวเตอร์. 80 : 228-239 ; มีนาคม 2535.

สิทธิพร ลิ้มบริบูรณ์. "CD-ROM ก้าวใหม่ของวงการการศึกษา," สุทธิปริทัศน์. 9(27) : 40-44 ;  
กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2538.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. "การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน," สู่เส้นทางใหม่ทางการศึกษา  
คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. กรุงเทพฯ : โครงการเอกสารทางวิชาการ คณะ  
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2535. อัดสำเนา
- สุขเกษม อยู่โต. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา
- สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ. "คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," เทคโนโลยีการศึกษา. 2 (2) :27 ; มกราคม-เมษายน 2538.
๕. สุทธิญา ภูรัตนพิชญ์. การพัฒนารายการวิดิทัศน์การสอน ชุด การล้างฟิล์มและการอัดขยายภาพ ขาว-ดำ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.
- สุรพงศ์ ภิรมย์ประเมศ. "สัมผัสกับโลกของมัลติมีเดีย," ไมโครคอมพิวเตอร์. 109 : 182 ; สิงหาคม 2537.
- สุรพงษ์ เอี่ยมพิชัยฤทธิ์ และสุมิตรา ขันตยาหลงกต. เทคโนโลยีภาพสี. กรุงเทพฯ ฯ : สารมวลชน, 2532.
๖. สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักนายกรัฐมนตรี. แผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544). กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี, 2539.
- สุมิตรา ขันตยาหลงกต. ประวัติวิชาการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : สารมวลชน, 2521.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ดราฟแมนเพรส, 2530.
- ฮาเก็ม พงษ์ยี่ห่อ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องไฟฟ้าเบื้องต้นสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา
- Alessi, Stephen M. and Stanly R. Trollip. Computer-Based Instruction. 2<sup>nd</sup> ed. New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1991.
- Barron, Ann E. and Orwig, Gary W. Multimedia Technologies for Training : An Introduction. New York : Libraries Unlimited, Inc., 1995.
๗. Borg , Walte R. and Merigith D. Gall. Education Research: AnIntroduction. New York : Longman , 1989.
- Dillon, A. "Human Factors Issues in The Design of Hypermedia Interface," in Hypermedia /Hypertext and Object-orient Database. Heather Brown: 93-105. London :Chapman & Hall, 1991.

- Freeman, Michel. **The photographer's studio manual.** New York : Amphoto, an imprint of Watson – Guptill Publication, 1991.
- Hannafin, Michel J. and Kyle L. Peck. **The Design Development and Evaluation of Instruction Software.** New York : Macmillan Publishing Company, 1988.
- Harvey, T. J. and B. Wilson. "Gender Differences in Attitude toward Microcomputer shown by Primary and Secondary School Pupils" **British Journal of Education Technology.** 16(3) : 183-187 ; 1985.
- Hassain Donna.S.,Khatheep M. Hussian. **The computer Challenge.** New York : McMillian Publishing Company,a division of McMillian Inc.,1987.
- Hedgecoe's, John. **Practical Portrait Photography.** 3<sup>rd</sup> ed. New York : Collins Brown., 1991.
- Hickand, Roger and Franees Schultz . **Pro Lighting.** London : Quarto Publishing plc ,1995.
- Hilton, Jonathan. **Studio Portrait Photography.** London : Hilton & Kay,1996.
- Kuder, G.F. and M.W. Richardson. "The Calculation of Test Reliability Coefficients Based upon the Method of Rational Equivalence," **Journal of Educational Psychology.** 30 : 681-687 ; 1939.
- ✓ Merrill. Paul F. and others. **Computers in Education.** 2<sup>nd</sup> ed. USA : Allyn and Bacon, 1992.
- ✗ Merritt P.S. "Modifying Attitude of Public School Teacher Toward Computer and their usei n the classroom through Computer Literacy Workshops," **Dissertation Abstract International.** 44 (8) : 37 A ; February 1983.
- Mills, Alan Dale. "Utilizing an authoring system to develop an interactive computer assisted instructional lesson in photography," **Dissertation Abstracts.** 48(12) : 1745 ; 1987.
- ✓ Oden, Robin Earl. "An Assessment of the Effective of Computer-Assisted Instruction on altering Teacher Behavior and the Achievement and attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra Mathematics Student," **Dissertation Abstracts International.** 43 (2) : 355-A ; August 1982.
- Schwiser, Richard A. and Earl R. Misanchuk.. **Interactive Multimedia Instruction.** New York : Longman, 1993.

ภาคผนวก

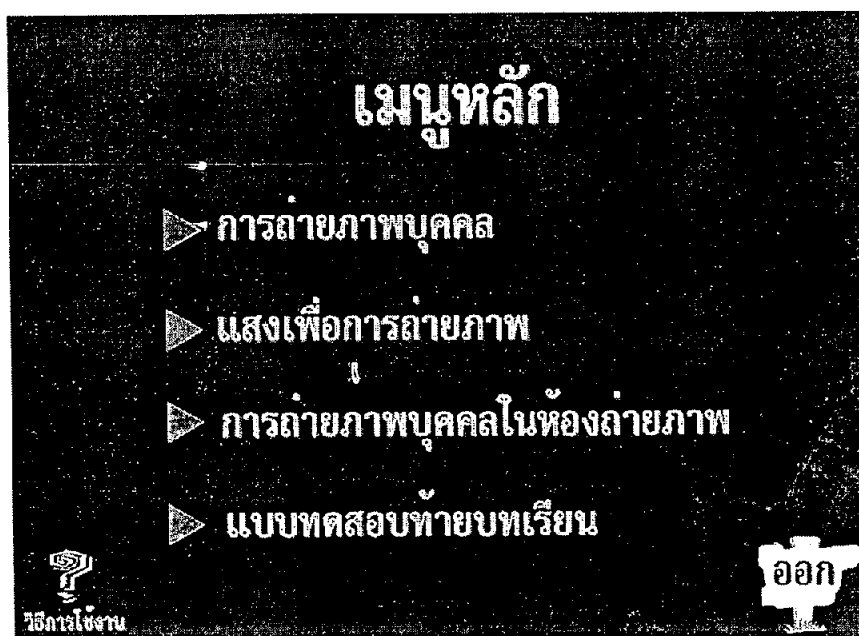
ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล

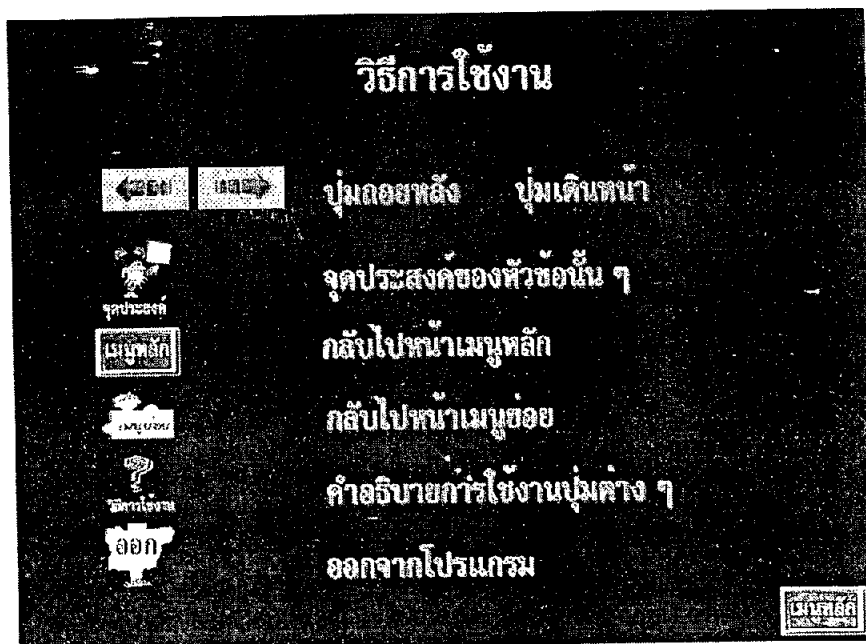
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล



ภาพประกอบ 1 ภาพแสดงชื่อเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย



ภาพประกอบ 2 แสดงเมนูหลักของบทเรียน



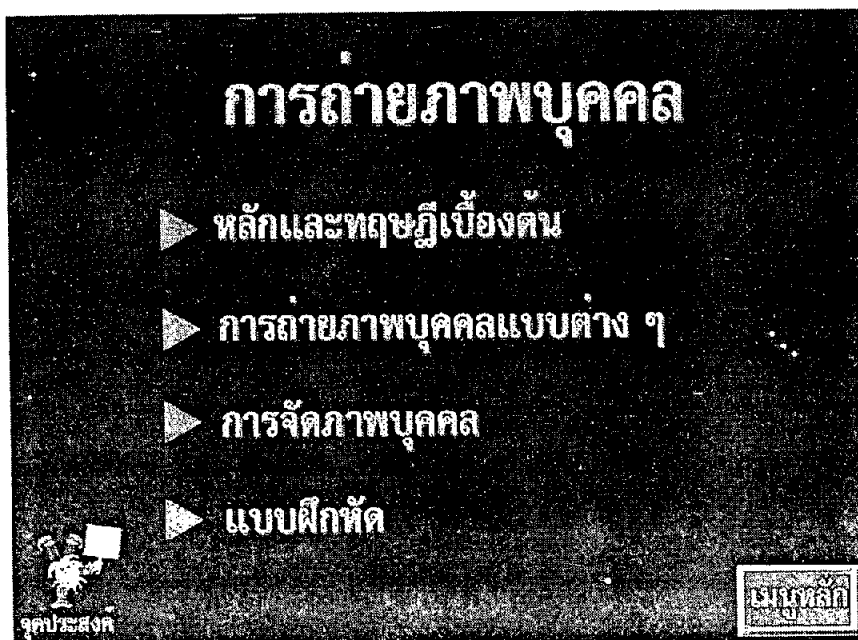
ภาพประกอบ 3 ในหน้าจอหลักจะมีปุ่มการจับทเรียน เพื่อแสดงวิธีการใช้งานของปุ่มต่าง ๆ

เมื่อคลิกเมาส์ที่ปุ่มออก จะเป็นการออกจากบทเรียนทันทีและจะปรากฏหน้าจอของผู้พัฒนาโปรแกรม

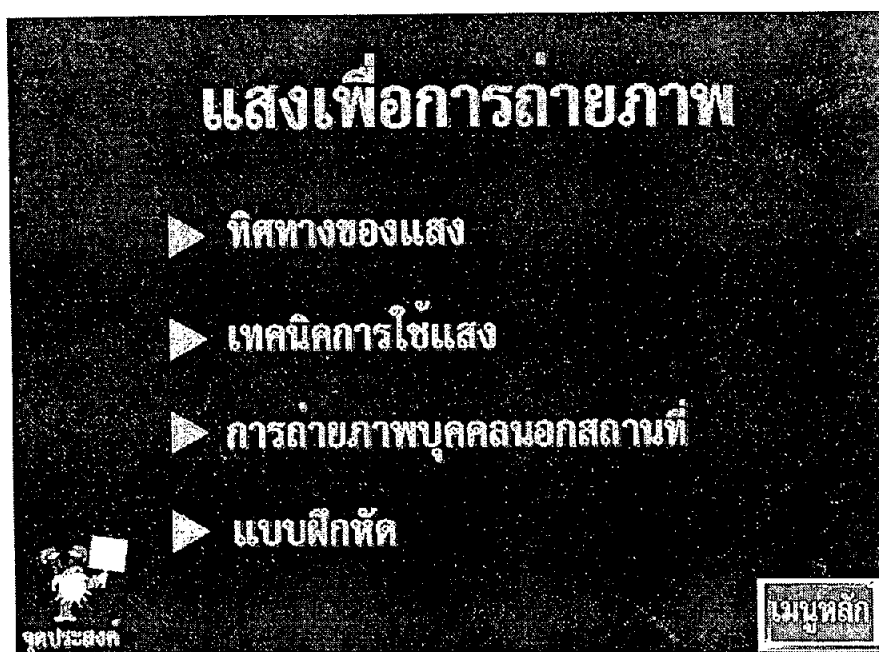


ภาพประกอบ 4 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

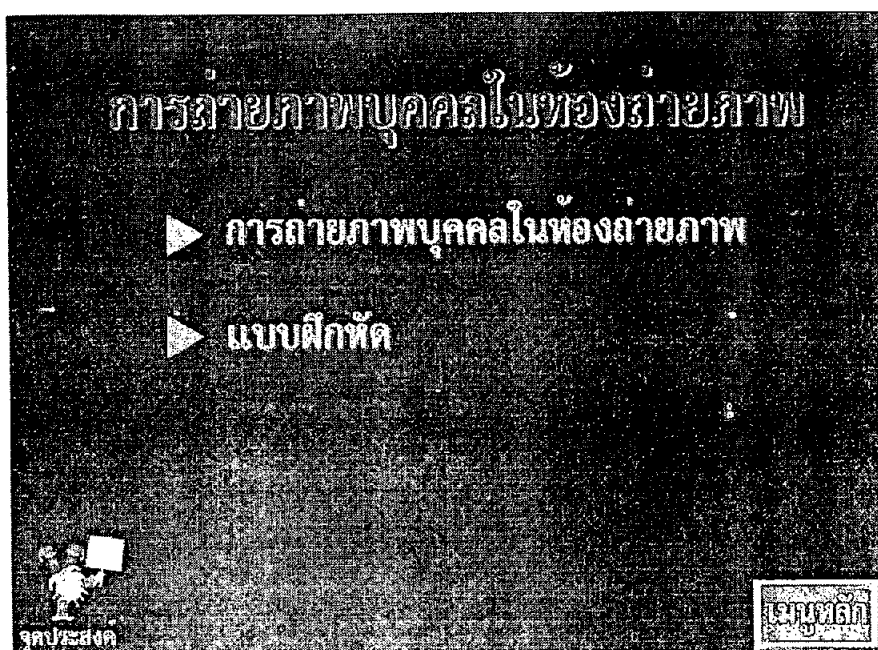
ในแต่ละเมนูย่อยจะมีหัวข้อย่อยให้เข้าไปศึกษา พร้อมจุดประสงค์ของหัวข้อย่อยและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของหัวข้อนั้น ๆ



ภาพประกอบ 5 แสดงเมนูย่อยของการถ่ายภาพบุคคล

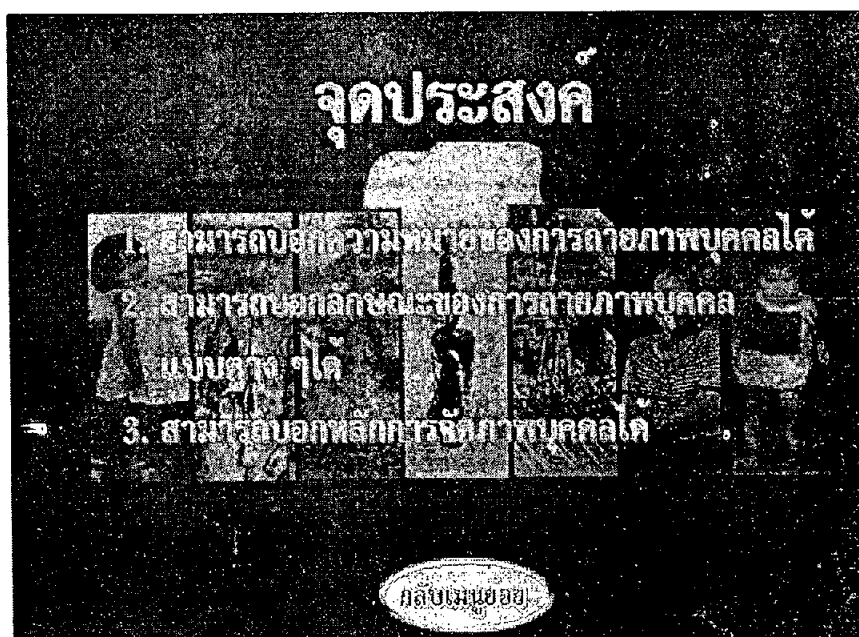


ภาพประกอบ 6 แสดงเมนูย่อยของแสงเพื่อการถ่ายภาพบุคคล

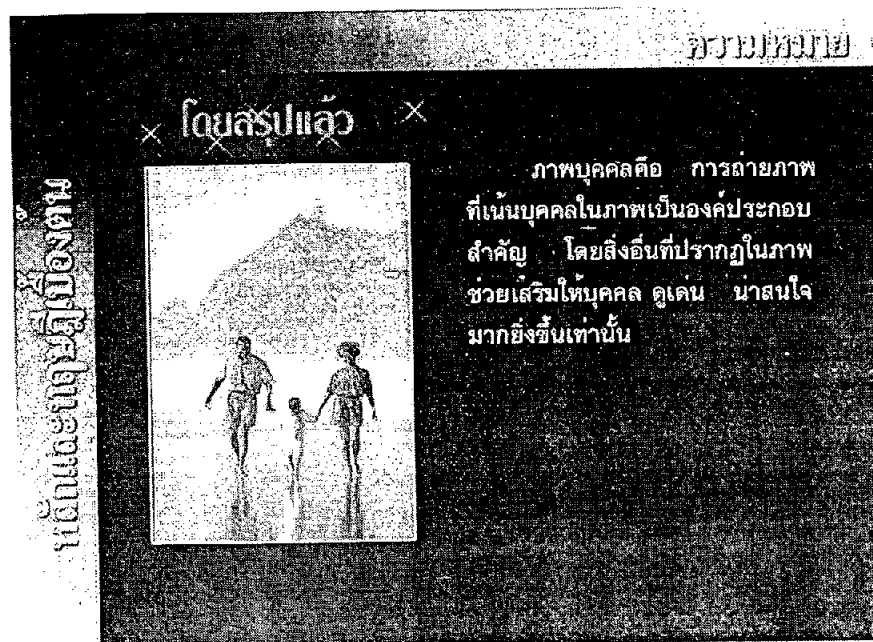


ภาพประกอบ 7 แสดงเมนูย่อยของการถ่ายภาพบุคคลในห้องถ่ายภาพ

ในหน้าเมนูย่อยแต่ละหน้าจะมี ปุ่มให้เข้าไปดูจุดประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ



ภาพประกอบ 8 แสดงตัวอย่างหน้าจอบอกจุดประสงค์ของบทเรียน



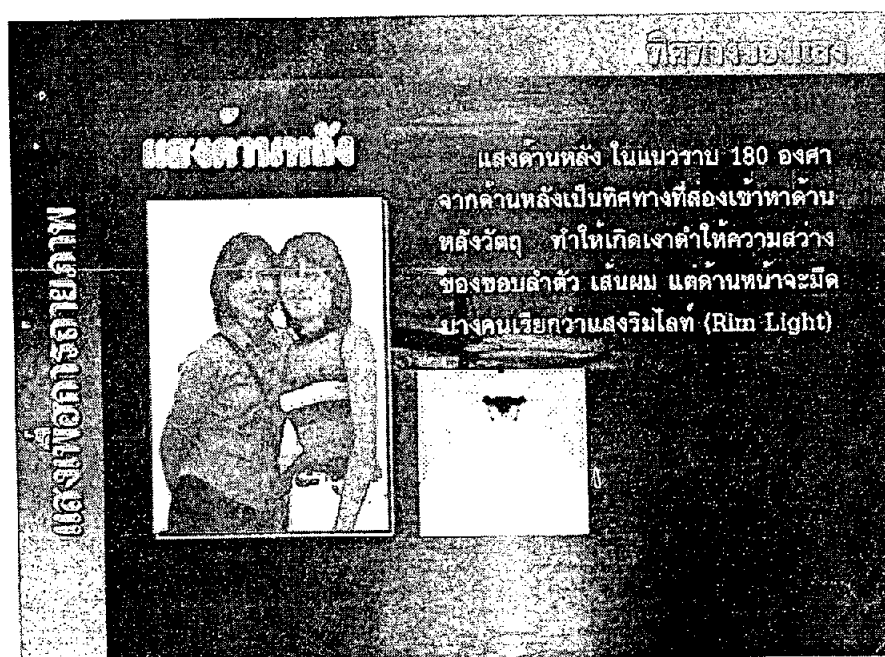
ภาพประกอบ 9 แสดงภาพตัวอย่างของบทเรียนเรื่องหลักและทฤษฎีเบื้องต้น



ภาพประกอบ 10 แสดงภาพตัวอย่างของบทเรียนเรื่องการถ่ายภาพบุคคลแบบต่าง ๆ



ภาพประกอบ 11 แสดงภาพตัวอย่างของบทเรียนเรื่องการจัดภาพบุคคล



ภาพประกอบ 12 แสดงภาพตัวอย่างของบทเรียนเรื่องทิศทางของแสง



ภาพประกอบ 13 แสดงภาพตัวอย่างของบทเรียนเรื่องเทคนิคการใช้แสง

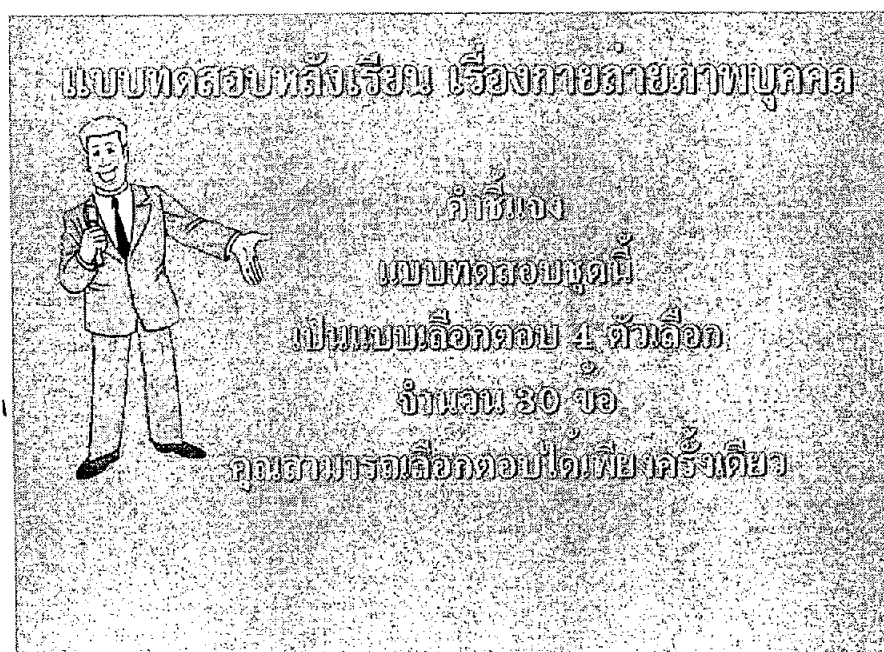


ภาพประกอบ 14 แสดงภาพตัวอย่างของบทเรียนเรื่องการถ่ายภาพบุคคลนอกสถานที่

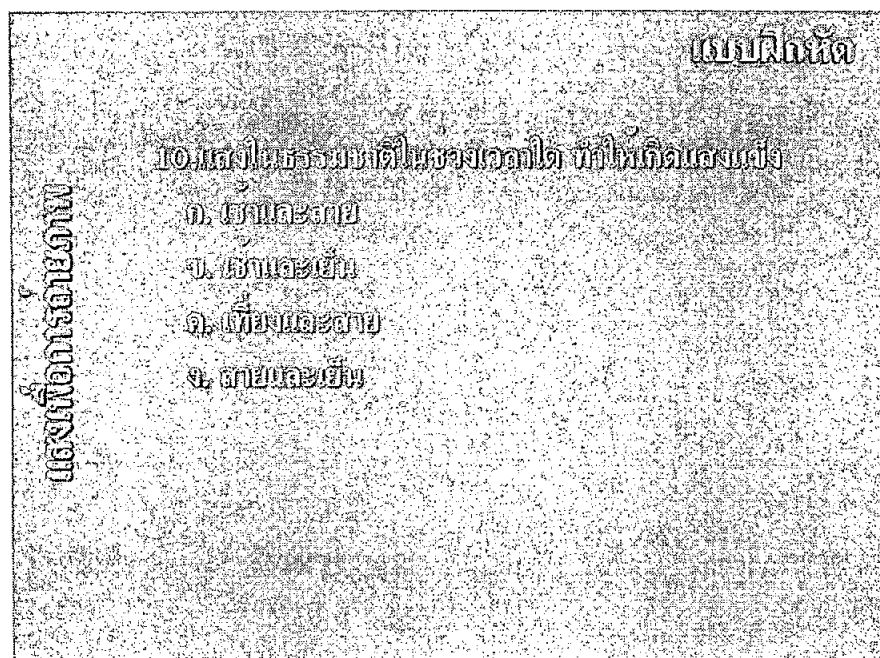


ภาพประกอบ 15 แสดงภาพตัวอย่างของบทเรียนเรื่องการถ่ายภาพบุคคลในห้องถ่ายภาพ

เมื่อเรียนเนื้อหาจบแต่ละหัวข้อแล้วก็เข้าสู่การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ ซึ่งจะมีคำชี้แจงก่อนการสอบ

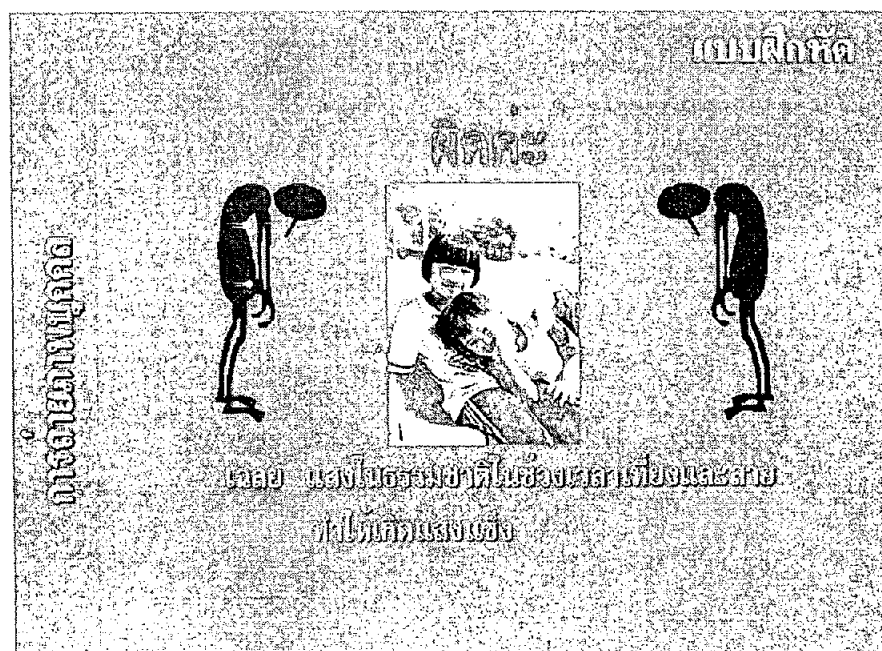


ภาพประกอบ 16 แสดงภาพคำชี้แจงก่อนการทำแบบทดสอบ ซึ่งจะใช้กับแบบฝึกหัดด้วย



ภาพประกอบ 17 แสดงภาพตัวอย่างของแบบฝึกหัด

เมื่อเลือกคำตอบที่ต้องการแล้ว บทเรียนจะทำการเฉลยให้ผู้เรียนทราบทันทีว่าถูกหรือผิด โดยใช้เสียงและภาพนิ่งอธิบาย

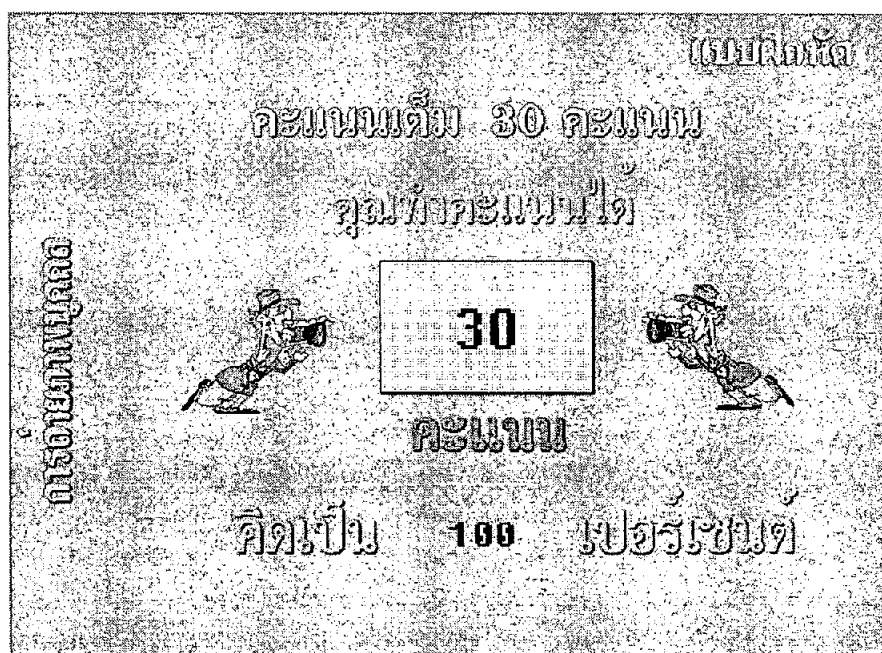


ภาพประกอบ 18 แสดงภาพตัวอย่างเฉลยแบบฝึกหัด เมื่อตอบถูกต้อง



ภาพประกอบ 19 แสดงภาพตัวอย่างเฉลยแบบฝึกหัด เมื่อตอบผิด

เมื่อทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบครบตามจำนวน บทเรียนจะทำการสรุปผลคะแนนให้ผู้เรียนได้ทราบทันทีก่อนไปศึกษาบทเรียนอื่น ๆ ต่อไป



ภาพประกอบ 20 แสดงภาพการสรุปผลคะแนนของแบบฝึกหัด

**ภาคผนวก ข**

**ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ  
และแบบทดสอบท้ายบทเรียน**

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ

| ข้อที่ | ค่า (P) | ค่า (D) | ข้อที่ | ค่า (P) | ค่า (D) |
|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1      | 0.30    | 0.23    | 16     | 0.56    | 0.36    |
| 2      | 0.70    | 0.32    | 17     | 0.79    | 0.27    |
| 3      | 0.35    | 0.27    | 18     | 0.62    | 0.55    |
| 4      | 0.32    | 0.36    | 19     | 0.47    | 0.50    |
| 5      | 0.59    | 0.50    | 20     | 0.35    | 0.32    |
| 6      | 0.48    | 0.50    | 21     | 0.77    | 0.41    |
| 7      | 0.32    | 0.23    | 22     | 0.59    | 0.55    |
| 8      | 0.56    | 0.27    | 23     | 0.48    | 0.59    |
| 9      | 0.80    | 0.32    | 24     | 0.39    | 0.23    |
| 10     | 0.53    | 0.23    | 25     | 0.33    | 0.23    |
| 11     | 0.58    | 0.55    | 26     | 0.38    | 0.23    |
| 12     | 0.53    | 0.41    | 27     | 0.30    | 0.23    |
| 13     | 0.29    | 0.50    | 28     | 0.42    | 0.27    |
| 14     | 0.39    | 0.32    | 29     | 0.36    | 0.45    |
| 15     | 0.55    | 0.45    | 30     | 0.47    | 0.32    |

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.74

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่องการถ่ายภาพบุคคล

1. ผู้ที่มีใบหน้ากลม ควรถ่ายภาพด้านใด
  - ก. ด้านตรง
  - ข. ด้านข้าง
  - ค. ใบหน้าทำมุม  $\frac{3}{4}$  กับกล้อง
  - ง. ถูกทำข้อ
2. การวางมืออย่างไรไม่ควรให้ปรากฏในภาพ
  - ก. มือชี้มาที่กล้อง
  - ข. มือกำลังเขียนหนังสือ
  - ค. มือจับที่ใบหน้า
  - ง. มือจับที่หัวไหล่
3. การจำแนกใบหน้าคน ดูได้จากสิ่งใด
  - ก. ความกลมของใบหน้า
  - ข. เส้นขอบหน้าและรูปหน้า
  - ค. รูปหน้าและลักษณะของโหนกแก้ม
  - ง. รูปหน้าและความยาวของใบหน้า
4. การถ่ายภาพบุคคลในระยะใด ถ่ายได้ง่ายที่สุด
  - ก. ภาพถ่ายเฉพาะใบหน้า
  - ข. ภาพถ่ายศีรษะและช่วงไหล่
  - ค. ภาพถ่ายครึ่งตัว
  - ง. ภาพถ่ายค่อนตัวและเต็มตัว
5. เมื่อต้องการถ่ายภาพเต็มตัว แต่แบบมีขาที่ไม่เรียวยาว ควรแก้ไขอย่างไร
  - ก. ยืนส้นเท้าชิดปลายเท้าแยก
  - ข. ยืนปลายเท้าชิด ทั้งน้ำหนักลงขาทั้งสองข้าง
  - ค. ยืนขาเหลื่อมกัน ทั้งน้ำหนักลงขาข้างใดข้างหนึ่ง
  - ง. ยืนขาแยกกัน ทั้งน้ำหนักลงขาข้างใดข้างหนึ่ง
6. ข้อใดกล่าวผิด
  - ก. การถือของควรกำมือให้แน่น เพื่อแสดงถึงความตั้งใจในการถือ
  - ข. ควรให้มือมีกิจกรรมทำ เช่น ถักไหมพรม
  - ค. มือถือดอกไม้ จะทำให้แบบผู้หญิงดูอ่อนหวาน
  - ง. มือจับคอปกเสื้อ จะทำให้ภาพดูน่าสนใจยิ่งขึ้น

## 7. ข้อใดกล่าวผิด

- ก. แสดงความสัมพันธ์ของคนในครอบครัว
- ข. ให้ทำกิจกรรมระหว่างอยู่กับบ้าน
- ค. การแต่งตัวที่มีสีสันสะดุดตา
- ง. ขณะทำกิจกรรมทางศาสนา

## 8. การถ่ายภาพศีรษะและช่วงไหล่ โดยให้แบบผู้หญิงหันใบหน้าและไหล่ทำมุมตั้งฉากกับกล้อง ภาพจะให้ความรู้สึกอย่างไร

- ก. มีมิติ
- ข. หนักกว่าธรรมดา
- ค. เรียบเฉย
- ง. สวยงาม

## 9. หากต้องการสร้างจุดเด่นให้แก่เด็ก ในการถ่ายภาพควรให้ใส่เสื้อผ้าสีอะไร

- ก. สีน้ำเงิน หรือสีขาว
- ข. สีแดง หรือสีเหลือง
- ค. สีส้ม หรือสีดำ
- ง. สีขาว หรือเขียว

## 10. ผู้เป็นแบบชายที่มีลักษณะลงพุง ควรจัดท่านั่งให้อย่างไร

- ก. นั่งที่ขอบเก้าอี้ เท้าข้างหนึ่งล้ำมาข้างหน้า โนมัดวมาข้างหน้า
- ข. นั่งชิดพนักเก้าอี้ วางเท้าขนานกัน โนมัดวมาข้างหน้า
- ค. นั่งที่ขอบเก้าอี้ ทิ้งน้ำหนักลงเท้า ๆ กัน
- ง. ถูกทุกข้อ

## 11. แสงแดดยามเช้าและยามเย็น ให้สีของแสงในโทนสีใด

- ก. โทนสีฟ้า
- ข. โทนสีเหลือง
- ค. โทนสีแดง
- ง. โทนสีชมพู

## 12. การวัดแสง ด้วยเครื่องวัดในกล้อง ควรวัดแสงที่ใดเพื่อควบคุมแสงให้ได้ดีที่สุด

- ก. วัดจากระยะที่ต้องการถ่าย
- ข. วัดที่ฉากหลัง
- ค. วัดที่ใบหน้า
- ง. วัดที่ตัวแบบ

13. แสงจากไฟทั้งสदन มีลักษณะอย่างไร
  - ก. มีสีฟ้ามากกว่าปกติ
  - ข. มีสีเหลืองมากกว่าปกติ
  - ค. มีสีชมพูมากกว่าปกติ
  - ง. มีสีแดงมากกว่าปกติ
- 14.แสงที่ลักษณะแบนขาดมิติ คือ แสงทิศทางใด
  - ก. แสงด้านข้าง
  - ข. แสงด้านบน
  - ค. แสงด้านล่าง
  - ง. แสงด้านหน้า
15. หลักการปฏิบัติของใช้แฟลชร่วมกับแสงธรรมชาติ คือ อะไร
  - ก. ให้ปริมาณแสงมากกว่าดวงอาทิตย์ 1 สตอป
  - ข. ให้ปริมาณแสงต่ำกว่าดวงอาทิตย์ 1 สตอป
  - ค. ให้ปริมาณแสงตามที่วัดได้จากหลัง
  - ง. ให้ปริมาณต่ำกว่าดวงอาทิตย์ 2 สตอป
16. แสงผ่านหน้าต่างหรือประตู (Window Light) มีลักษณะอย่างไร
  - ก. มีความเปรียบต่าง (Contrast) สูง
  - ข. มีความเปรียบต่าง (Contrast) ต่ำ
  - ค. แสงมีลักษณะเป็นแสงเป็นแสงแข็ง
  - ง. แสงที่ได้ทำให้ภาพขาดความสดใส
17. สิ่งใดสามารถนำมาใช้ในการเพิ่มความสว่างให้กับตัวแบบได้
  - ก. หนังสือ
  - ข. โฟมสีขาว
  - ค. ผ้าสีน้ำเงิน
  - ง. เสื้อสีดำ
18. การถ่ายภาพที่ให้ตัวแบบเป็นเงามืดทาบทับกับฉากหลัง เรียกว่าอะไร
  - ก. Open Shade
  - ข. High Key
  - ค. Low Key
  - ง. Silhouette

19. เมื่อแสงเข้าทางด้านหลังของตัวแบบ ควรเลือกฉากหลัง  
อย่างไร เพื่อให้ตัวแบบไม่กลืนไปกับฉากหลัง
  - ก. ฉากหลังสว่างกว่าตัวแบบ
  - ข. ฉากหลังทึบกว่าตัวแบบ
  - ค. ฉากหลังสีสดใส
  - ง. ฉากหลังสีขาวมาก ๆ
20. แสงในธรรมชาติในช่วงเวลาใด ทำให้เกิดแสงแข็ง
  - ก. เช้าและสาย
  - ข. เช้าและเย็น
  - ค. เที่ยงและสาย
  - ง. สายและเย็น
21. อุปกรณ์กำเนิดแสงชนิดใด ที่ให้กำเนิดแสงแข็ง
  - ก. รมสะท้อนแสงและโคมสะท้อนแสง
  - ข. รมสะท้อนแสงและกรวยบีบแสง
  - ค. กล้องแสงนุ่มและรมสะท้อนแสง
  - ง. กรวยบีบแสงและโคมสะท้อนแสง
22. ผู้ที่มีสิทธิ์ลั่นควรเลี่ยงการใช้ไฟดวงใด
  - ก. ไฟหลัก
  - ข. ไฟเสริม
  - ค. ไฟส่องผม
  - ง. ไฟส่องฉาก
23. ไฟส่องฉาก ทำหน้าที่อย่างไร
  - ก. แยกตัวแบบออกจากฉากหลัง
  - ข. เพิ่มความสว่างให้ฉาก
  - ค. ลดความเข้มของสีฉาก
  - ง. ถูกทุกข้อ
24. แสงจากไฟเสริม ในภาษาอังกฤษเรียกว่าอะไร
  - ก. Main Light, Key Light
  - ข. Fill in Light
  - ค. Separate Light, Hair Light
  - ง. Background Light

25. แสงจากไฟเน้นรูปทรง ในภาษาอังกฤษเรียกว่าอะไร
- Main Light, Key Light
  - Fill in Light
  - Separate Light, Hair Light
  - Background Light
26. ผู้เป็นแบบหน้าผากกว้าง ควรแก้ไขข้อบกพร่องของแบบอย่างไร
- ไม่ต้องใช้ไฟส่องผม ยกคางขึ้น ตั้งกล้องในมุมต่ำ
  - ไม่ต้องใช้ไฟส่องผม ยกคางขึ้น ตั้งกล้องในมุมสูง
  - จัดตำแหน่งของไฟหลักให้สูง ก้มหน้า ตั้งกล้องในมุมต่ำ
  - จัดตำแหน่งของไฟหลักให้ต่ำ ก้มหน้า ตั้งกล้องในมุมสูง
27. กล้องถ่ายภาพชนิดใด ที่สามารถขยายภาพได้ใหญ่ที่สุด
- กล้อง 35 มม.
  - กล้อง 6 x 6
  - กล้อง 6 x 7
  - กล้อง 4 x 5
28. ผู้เป็นแบบหน้ายาว ควรจัดตำแหน่งไฟอย่างไร
- จัดตำแหน่งไฟหลักให้ต่ำ ให้มีไฟส่องด้านหน้า
  - จัดตำแหน่งไฟหลักให้สูง ให้มีไฟส่องด้านหน้า
  - จัดตำแหน่งไฟหลักให้ต่ำ ให้มีไฟส่องด้านข้าง
  - จัดตำแหน่งไฟหลักให้สูง ให้มีไฟส่องด้านข้าง
29. ผู้เป็นแบบมีคางใหญ่ ควรแก้ไขภาพอย่างไร
- ตั้งตำแหน่งไฟหลักให้สูง ตั้งกล้องในมุมสูง
  - ตั้งตำแหน่งไฟหลักให้ต่ำ ตั้งกล้องในมุมสูง
  - ตั้งตำแหน่งไฟหลักให้สูง ตั้งกล้องในมุมต่ำ
  - ตั้งตำแหน่งไฟหลักให้ต่ำ ตั้งกล้องในมุมต่ำ
30. การถ่ายภาพที่เผลอ(Candid) ควรใช้เลนส์ขนาดใด
- 10-28 มม.
  - 28-35 มม.
  - 35-50 มม.
  - 70-200 มม.

ภาคผนวก ง

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล  
และรายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

**แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล**

**คำชี้แจง** โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยการเครื่องหมาย ลงในช่องระดับความคิดเห็น  
ตามระดับประมาณค่าของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพ  
เป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

| รายการประเมิน                                    | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                     |                  |   |   |   |   |
| 1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์                   |                  |   |   |   |   |
| 1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์    |                  |   |   |   |   |
| 1.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน                  |                  |   |   |   |   |
| 1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา                        |                  |   |   |   |   |
| 1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา                 |                  |   |   |   |   |
| 1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน     |                  |   |   |   |   |
| 1.7 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง                 |                  |   |   |   |   |
| 2. ภาพ ภาษาและเสียง                              |                  |   |   |   |   |
| 2.1 ความสอดคล้องตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ        |                  |   |   |   |   |
| 2.2 ความเหมาะสมของภาพกับปริมาณเนื้อหา            |                  |   |   |   |   |
| 2.3 ความชัดเจนของการสื่อความหมายภาพประกอบบทเรียน |                  |   |   |   |   |
| 2.4 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน  |                  |   |   |   |   |
| 2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน        |                  |   |   |   |   |

| รายการประเมิน                                        | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                      | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. ตัวอักษร และการเลือกใช้สี                         |                  |   |   |   |   |
| 3.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหา   |                  |   |   |   |   |
| 3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหา     |                  |   |   |   |   |
| 3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร              |                  |   |   |   |   |
| 3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่าง ๆ          |                  |   |   |   |   |
| 3.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ           |                  |   |   |   |   |
| 3.6 ความเหมาะสมจังหวะการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอ     |                  |   |   |   |   |
| 3.7 ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี   |                  |   |   |   |   |
| 4. แบบทดสอบท้ายบทเรียน                               |                  |   |   |   |   |
| 4.1 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ                      |                  |   |   |   |   |
| 4.2 ความเหมาะสมของคำถาม                              |                  |   |   |   |   |
| 4.3 ความเหมาะสมของวิธีการเสริมแรงแบบทดสอบท้ายบทเรียน |                  |   |   |   |   |
| 4.4 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนท้ายแบบทดสอบ           |                  |   |   |   |   |
| 5. การจัดบทเรียน                                     |                  |   |   |   |   |
| 5.1 ความชัดเจนของคำอธิบายในการใช้บทเรียน             |                  |   |   |   |   |
| 5.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน        |                  |   |   |   |   |
| 5.3 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอของบทเรียน          |                  |   |   |   |   |
| โดยภาพรวม                                            |                  |   |   |   |   |

ข้อเสนอและความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

( )

ตำแหน่ง .....

**แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)**  
**เรื่องการถ่ายภาพบุคคล**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน

| เรื่องที่ประเมิน                  | ระดับความคิดเห็น |    |         |       |              |
|-----------------------------------|------------------|----|---------|-------|--------------|
|                                   | ดีมาก            | ดี | ปานกลาง | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์   |                  |    |         |       |              |
| 2. ความถูกต้องของเนื้อหา          |                  |    |         |       |              |
| 3. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา |                  |    |         |       |              |
| 4. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน |                  |    |         |       |              |
| 5. ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา   |                  |    |         |       |              |
| 6. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน |                  |    |         |       |              |
| 7. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา   |                  |    |         |       |              |
| 8. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง   |                  |    |         |       |              |
| <b>รวม</b>                        |                  |    |         |       |              |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 ( )

ตำแหน่ง.....

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**  
**เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล**

**ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**

- |                         |                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ผศ. ชุมพล พงษ์พิพงษ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล |
| 2. อ. จำเริญ คังคะศรี   | อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชานิติศาสตร์<br>คณะวิทยาการจัดการ<br>สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี              |
| 3. อ. อรพรรณ ผดุงนาม    | อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชานิติศาสตร์<br>คณะวิทยาการจัดการ<br>สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี              |

**ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา**

- |                               |                                                                                                                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. รศ.อิทธิพล ราชศรีเกรียงไกร | อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 2. ผศ. มานัส มีโย             | อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. อ. วิเชษฐ์ พลายงาม         | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล                                        |

### ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

|                     |                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ                | นางสาวศศิธร ฤดีสิริศักดิ์                                                                                 |
| เกิดวันที่          | 17 มิถุนายน พ.ศ. <u>2521</u>                                                                              |
| สถานที่เกิด         | จังหวัดปัตตานี                                                                                            |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 22 ถนนมะกรูด ตำบลสะบารัง อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี<br>94000                                               |
| ประวัติการศึกษา     |                                                                                                           |
| พ.ศ. 2539           | ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.)<br>โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา(เกียรตินิยมอันดับ 2)<br>สถาบันราชภัฏยะลา |
| พ.ศ. 2544           | การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)<br>วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร            |