

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชา การออกแบบและจัดหน้า  
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

สารนิพนธ์  
ของ  
วณิช กาญจนรัตน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา  
พฤษภาคม 2543  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

371.334

ว 457 ก

ร.3

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชา การออกแบบและจัดหน้า  
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

บทคัดย่อ  
ของ  
วาณิช กาญจนรัตน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา  
พฤษภาคม 2543

26 ก.ค. 2543

วานิช กาญจนรัตน์. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบ และจัดหน้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการ  
ควบคุม: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เบาใจ, พันตรี ดร. บุญชู ใจซื่อกุล, รองศาสตราจารย์ ดร. บุญเชิด ภิบุญอนันตพงษ์.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ก) บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า ข) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค) แบบประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 2 คน ด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย 3 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ คะแนนเฉลี่ยของค่าร้อยละ

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพดังนี้คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ มีประสิทธิภาพ 85.14/86.47 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร มีประสิทธิภาพ 85.78/85.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 ทั้ง 2 เนื้อหา

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA ON DESIGN AND LAYOUT  
FOR UNDERGRADUATE LEVELS

AN ABSTRACT  
BY  
VANICH KANJANARAT

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

May 2000

Vanich Kanjanarat. (2000). *The Development of Computer Multimedia on Design and Layout for Undergraduate levels*. Master thesis, Ed.D. (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Asst. Prof. Dr. Pairoj Bowjai, Maj. Dr. Boonchoo chaisuekul. Assoc. Prof. Dr. Boonchird Pinyoanuntapong.

The purpose of this study was to develop and determine the efficiency of the development of computer multimedia on Design and Layout for undergraduate levels.

The samples groups were 30 second-year undergraduate Journalism School of Communication Arts from Bangkok University, academic year 1999. The method using simple random sampling. The instruments used in the experiment were A) the learning computer multimedia on Design and Layout. B) achievement test. C) assessment questionnaire proper on the learning computer multimedia from three experts' educational technology and computer multimedia, two content experts. Data were analyzed by using mean of percentage.

The study results revealed that the efficiency of the learning computer multimedia were 85/85 as the determination.

The efficiency of Design and Layout Newspaper was 85.14/86.47

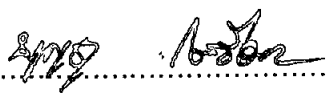
The efficiency of Design and Layout Magazine was 85.78/85.55

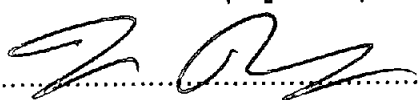
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก  
เทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

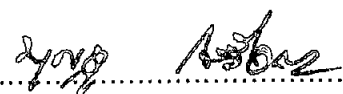
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เปาใจ)

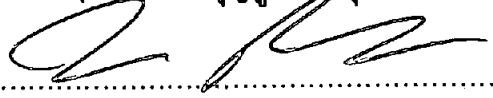
.....กรรมการ  
(พันตรี ดร.บุญชู ใจซื่อกุล)

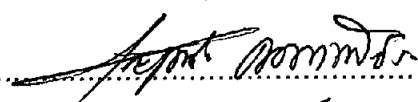
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เปาใจ)

.....กรรมการ  
(พันตรี ดร.บุญชู ใจซื่อกุล)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาอนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของ  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขามันต์)

วันที่...๒...เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาลือ ประธานกรรมการ พันตรี ดร.บุญชู ใจซื่อกุล และรองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ กรรมการ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อการปรับปรุงแก้ไข จนสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร ที่ได้กรุณาเป็น กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติมในการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร มหาวิทยาลัยกรุงเทพที่ให้การสนับสนุนให้ทุนการศึกษาและอนุญาตให้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ลาศึกษาต่อในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัฒนา สุนทรชัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในการคำนวณหาค่าสถิติด้วยโปรแกรม SPSS/PC<sup>+</sup>

ขอขอบคุณอาจารย์ณรงค์ศักดิ์ ศรีทานันท์ อาจารย์อรสา ศรีสุขเสริม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือทางด้านกลุ่มตัวอย่าง บุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

และท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดาผู้มีพระคุณอันประเสริฐยิ่ง และขอบคุณพี่ผู้มีอุปการะคุณ เพื่อนร่วมรุ่น น้องๆ และอาจารย์จตุพร โดยศรีเอี่ยม ที่ช่วยสนับสนุนและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

ผู้ศึกษาค้นคว้าขอมอบคุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ให้แก่ครูบาอาจารย์ ผู้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้

วาณิช กาญจนรัตน์

## สารบัญ

| บทที่                                                      | หน้า |
|------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ.....                                                | 1    |
| ภูมิหลัง.....                                              | 1    |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....                        | 5    |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....                           | 5    |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....                              | 5    |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                               | 5    |
| เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง.....                               | 6    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                       | 6    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                      | 8    |
| 1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... | 9    |
| ความหมาย ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานที่สำคัญของการสอน           |      |
| โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....                              | 9    |
| ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....                         | 9    |
| ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานที่สำคัญของการสอนโดยใช้              |      |
| คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....                                    | 10   |
| ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....                 | 14   |
| ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....                            | 15   |
| ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....                         | 16   |
| ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....                         | 17   |
| ประโยชน์ต่อผู้สอน.....                                     | 19   |
| ประโยชน์ต่อผู้เรียน.....                                   | 19   |
| ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน.....                             | 20   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....            | 21   |
| งานวิจัยของต่างประเทศ.....                                 | 21   |
| งานวิจัยในประเทศ.....                                      | 27   |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย.....        | 30   |
| ความหมายของมัลติมีเดีย.....                                | 30   |
| องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....                              | 34   |

## สารบัญ(ต่อ)

| บทที่                                                               | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| 2(ต่อ)                                                              |      |
| ระบบของมัลติมีเดีย.....                                             | 36   |
| ประเภทของมัลติมีเดีย.....                                           | 41   |
| การนำเสนอมัลติมีเดีย.....                                           | 44   |
| คุณค่าและประโยชน์ของมัลติมีเดีย.....                                | 46   |
| คุณค่าของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน.....                        | 46   |
| ประโยชน์ของมัลติมีเดียในการใช้เป็นสื่อการศึกษา.....                 | 47   |
| การออกแบบระบบการเรียนการสอน IMCAI.....                              | 48   |
| การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย.....                | 51   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย.....              | 62   |
| งานวิจัยของต่างประเทศ.....                                          | 62   |
| งานวิจัยในประเทศ.....                                               | 64   |
| 3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา..... | 66   |
| 1. การวิจัยและพัฒนาการศึกษาและลักษณะของการวิจัยและ                  |      |
| พัฒนาการศึกษา.....                                                  | 66   |
| การวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....                                       | 66   |
| ลักษณะของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....                              | 66   |
| ประเภทของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....                              | 69   |
| ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....                                | 70   |
| เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรคณะนิติศาสตร์.....                           | 77   |
| หลักสูตรนิติศาสตร์.....                                             | 77   |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษาทดลอง.....                                      | 79   |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                                        | 79   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....                          | 80   |
| การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....           | 80   |
| บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย.....                               | 80   |
| แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....          | 84   |

## สารบัญ(ต่อ)

| บทที่                                                                     | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 3(ต่อ)      แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย..... | 85   |
| การดำเนินการทดลอง.....                                                    | 87   |
| การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                 | 88   |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                      | 88   |
| 4 ผลการศึกษาทดลอง.....                                                    | 90   |
| ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จาก            |      |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....                                              | 91   |
| ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จาก            |      |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย.....        | 93   |
| ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จาก            |      |
| ผู้เรียน.....                                                             | 97   |
| ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชา           |      |
| การออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 2 โดยจำแนกตาม                     |      |
| เนื้อหาและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85.....                                  | 100  |
| ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชา           |      |
| การออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 3 โดยจำแนกตาม                     |      |
| เนื้อหาและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85.....                                  | 102  |
| 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....                                     | 103  |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....                                       | 103  |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....                                          | 103  |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....                                             | 103  |
| เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....                                | 104  |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                      | 105  |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....                                                | 105  |
| อภิปรายผล.....                                                            | 105  |
| ข้อเสนอแนะ.....                                                           | 107  |

สารบัญ(ต่อ)

| บทที่                                                   | หน้า |
|---------------------------------------------------------|------|
| ภาคผนวก (ต่อ)                                           |      |
| บรรณานุกรม.....                                         | 109  |
| ภาคผนวก.....                                            | 121  |
| ภาคผนวก ก จดหมายเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ.....          | 122  |
| ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....     | 124  |
| ภาคผนวก ค แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย    |      |
| ฉบับผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินคุณภาพสื่อ ฉบับผู้เรียน..... | 126  |
| ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย..... | 145  |
| ประวัติย่อผู้วิจัย.....                                 | 158  |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                                                                                           | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แสดงการเปรียบเทียบมาตรฐานของ MPC ในระดับต่างๆ .....                                                                                                                                           | 38   |
| 2 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนที่ใช้ในการออกแบบระบบการสอน.....                                                                                                                                        | 48   |
| 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ จากผู้เชี่ยวชาญ<br>ด้านเนื้อหา.....                                       | 91   |
| 4 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร จากผู้เชี่ยวชาญ<br>ด้านเนื้อหา.....                                            | 92   |
| 5 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ จากผู้เชี่ยวชาญ<br>ด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย..... | 93   |
| 6 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร จากผู้เชี่ยวชาญ<br>ด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย.....      | 95   |
| 7 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ จากผู้เรียน.....                                                          | 97   |
| 8 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร จากผู้เรียน.....                                                               | 99   |
| 9 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย<br>วิชาการออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 2 โดยจำแนกตาม<br>เนื้อหาและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85.....                         | 100  |
| 10 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย<br>วิชาการออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 3 โดยจำแนกตาม<br>เนื้อหาและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85.....                        | 102  |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                                            | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบเส้นตรง.....                                             | 44   |
| 2 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบอิสระ.....                                               | 45   |
| 3 การนำเสนอมัลติมีเดียรูปแบบวงกลม.....                                               | 45   |
| 4 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น.....                                        | 54   |
| 5 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับขั้น.....                                       | 54   |
| 6 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น.....                                 | 55   |
| 7 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบผสม.....                                             | 55   |
| 8 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและ<br>พัฒนาการศึกษา..... | 68   |
| 9 แสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการและขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....                | 73   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาในอนาคต เป็นที่คาดหมายกันว่าจะต้องตอบสนองต่อผู้เรียนในสองลักษณะ คือ การเรียนการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ และการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล และมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้มากมายหลายประเภท โดยเข้ามาในรูปของสื่อการเรียนการสอนแบบและเทคนิควิธีการ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการศึกษาระบบทางไกล เครื่องช่วยการเรียนรู้ การศึกษาแบบศูนย์การเรียนรู้ การศึกษาที่ใช้เครื่องช่วยสอนประกอบหรือการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Learning how to learn) มากที่สุด ช่วยลดการพึ่งพาครูอาจารย์ลง (วิทยากร เชียงกุล. 2541 : 155)

วิธีการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้น จำเป็นต้องนำเอาเทคโนโลยีทางการสอนที่มีศักยภาพ ในการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบนั้นให้ได้ และสามารถประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละวิชาด้วย

จากคุณลักษณะพิเศษและคุณลักษณะเด่นของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ที่มีต่อการดำเนินการทางการศึกษา ประกอบกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ทำให้เกิดเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยสอนที่ง่ายต่อการใช้ และมีประสิทธิภาพมากเมื่อนำมาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษา ดังที่นักการศึกษาเห็นพ้องกันว่าแนวโน้มของการดำเนินการทางการศึกษาในอนาคต จะมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ๆ เข้ามาใช้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงคุณภาพการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (เสรี เพิ่มชาติ. 2530 : 173) และรูปแบบของสื่อการเรียนที่จะสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเป็นลักษณะของสื่อประสมและสื่อสำเร็จรูปที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สื่อการเรียนระบบสื่อสารทางไกลจะมีบทบาทมากขึ้น สื่อการเรียนที่ใช้ประกอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์จะถูกพัฒนาและนำเข้ามาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้รับการพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพมากขึ้นด้วยเช่นกัน ทั้งในแง่ของความสะดวกในการใช้ และความสามารถในการรวมสื่อหลายรูปแบบหรือที่เรียกกันว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) เข้าด้วยกัน จนกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียกลายมาเป็นองค์ประกอบหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในขณะนี้ ทั้งนี้เนื่องจากมัลติมีเดียสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ดนตรี ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ภาพถ่าย วัสดุตีพิมพ์ เสียง ภาพยนตร์ และวีดิทัศน์ ประกอบกับสมรรถนะที่จะจำลองภาพของการเรียนและการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active Learning) (พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. 2541 : 9)

สมพงษ์ บุญธรรมจินดา (2541 : 180) กล่าวถึงมัลติมีเดียไว้ว่า เป็นการเรียกทับศัพท์ภาษาอังกฤษของคำว่า Multimedia ซึ่งแปลเป็นคำไทยได้หลายอย่าง เช่น สื่อประสม สรรพสื่อ หลายสื่อ สื่อหลายแบบ เป็นต้น

นอกจากนี้ยังได้รวบรวมนิยามของมัลติมีเดียที่มีผู้ให้ความหมายเอาไว้ดังนี้ บิลล์ เกตส์ (Bill Gates) ผู้ก่อตั้งและประธานของบริษัทไมโครซอฟท์ ได้อธิบายคำว่ามัลติมีเดียว่า "Content rich software" แปลได้ว่า "ซอฟต์แวร์ที่เต็มไปด้วยเนื้อหาสาระที่น่าพึงพอใจ" จอห์น เกล (John Gale) ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า "มัลติมีเดียเป็นประสบการณ์ของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่สามารถโต้ตอบกับสื่อรวมถึงภาพวิดีโอ หรือภาพกราฟิกบนหน้าจอและมีเสียงประกอบด้วย" โทนี เฟลด์แมน (Tony Feldman) ผู้แต่งหนังสือเกี่ยวกับมัลติมีเดียให้นิยามไว้ว่า "คือการประสมประสานอย่างไร้รอยต่อของข้อมูล อักษร ภาพและเสียง ในสภาพแวดล้อมของข่าวสารแบบดิจิทัลที่เป็นหนึ่งเดียว"

มัลติมีเดียหรือสื่อประสม (Multimedia) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายสามารถสร้างความน่าสนใจโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิดเช่น ข้อความ (Text) กราฟิก (Graphic) เสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ (Video) เป็นต้น โดยการนำเสนอเนื้อหาวิธีการเรียน การประเมินผล (Green, 1993; Jeffcoate, 1995; พัลลภ พิริยะสุรวงศ์, 2539 : 45; สถาพร สาธุการ, 2540 : 109-1) และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้น่าสนใจออกมาตามต้องการได้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถจะกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น (พัลลภ พิริยะสุรวงศ์, 2541 : 10 อ้างอิงมาจาก Vaughan, 1993; Hall, 1996)

การใช้มัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ ทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อต่างๆ ด้วยตนเองได้ สื่อต่างๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ภาพ เสียง วีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ อันเป็นเทคโนโลยีในแนวทางใหม่ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ทำให้สามารถไปประยุกต์ใช้งานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแสดงข้อมูลการเรียนการสอน การศึกษาอบรมหรือการสื่อสาร งานที่เกี่ยวกับความบันเทิง การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ (สถาพร สาธุการ, 2540 : 109)

มัลติมีเดียสามารถนำเสนอข่าวสารได้มากและน่าสนใจ จึงเหมาะสมกับองค์ประกอบ การเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะเป็นสื่อที่ผ่านประสาทสัมผัสได้มากกว่า นอกจากนี้แล้วระบบ มัลติมีเดียที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นระบบที่เน้นการโต้ตอบ คือเมื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูล ข่าวสารผู้ใช้สามารถตอบโต้ในลักษณะเวลาจริง การโต้ตอบจึงทำให้รูปแบบของการใช้งานมีความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากขึ้น (สุเมธ อัมตักดีวาสนา และพัชรา อิงคินันท์, 2539 : 55)

จากเหตุผลดังที่กล่าวมา สรุปว่า การใช้มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นการใช้มัลติมีเดียเป็นสื่อทางการศึกษา ที่มีคุณสมบัติเด่นในการนำเสนอเนื้อหาข่าวสาร ความรู้ วิธีการ ด้วยเทคนิคหลายแบบ โดยที่สามารถสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถใช้เป็นสื่อเสริมเพิ่มเติมการเรียนรู้ ใช้ทบทวนขั้นตอนและกระบวนการ หรือฝึกทักษะซ้ำๆ ได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มทางเลือกให้กับครูผู้สอนให้ได้มีเครื่องช่วยสอนที่สามารถจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง

✓ วิชาการออกแบบและจัดหน้า เป็นวิชาที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและจัดหน้าสิ่งพิมพ์ที่เป็นสากล เนื้อหาในวิชาประกอบด้วยความรู้ ความหมาย ปัจจัยที่ต้องคำนึงกฎพื้นฐานในการออกแบบสิ่งพิมพ์และการจัดวางหน้าสิ่งพิมพ์ ทฤษฎีทางศิลปะในการออกแบบและการจัดหน้าสิ่งพิมพ์ การวางแผนในการออกแบบและจัดหน้า คำสั่ง สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในกองบรรณาธิการฝ่ายศิลป์ เทคนิคการใช้ภาพ สี ตัวอักษร และการใช้คอมพิวเตอร์ออกแบบและจัดหน้าสิ่งพิมพ์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางด้านการคิด การสร้างสรรค์และการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมเป็นที่ยอมรับแก่บุคคลทั่วไป รวมทั้งรู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยหลักการเหตุผล เพื่อให้การออกแบบและจัดหน้าสิ่งพิมพ์เจริญก้าวหน้าทันกับวิทยาการสมัยใหม่ นอกจากนี้ยังเป็นการยกระดับมาตรฐานวิชาชีพและคุณภาพของงานออกแบบสิ่งพิมพ์ต่างๆ ให้ทัดเทียมกับต่างประเทศด้วย (ระเบียบการและหลักสูตรการศึกษา. 2540-2541 : 132) ✓

การเรียนการสอนในรายวิชานี้ มีทั้งการเรียนการสอนภาคทฤษฎีที่มุ่งให้ความรู้เนื้อหาในหลักและวิธีปฏิบัติต่างๆ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานของการศึกษาในขั้นสูงต่อไป พร้อมกับปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพต่อการทำงาน เป็นการเตรียมให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ มีความสามารถและมีความพร้อมที่จะนำความรู้ที่ได้เรียนมา ไปประยุกต์ใช้ต่อไปในอนาคต

การสอนจะใช้วิธีการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาวิชานี้มีขอบเขตการศึกษาในรายละเอียดค่อนข้างมาก ซับซ้อนทำให้ยากที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถมีทักษะในการคิดออกแบบได้ในช่วงเวลาสั้นๆ (ณรงค์ศักดิ์ ศรีทานนท์. สัมภาษณ์. 2541) การเรียนการสอนวิชาออกแบบและจัดหน้านี้ พบว่ามีปัญหาอยู่หลายประการ ดังนี้

ก. พื้นฐานขององค์ประกอบต่างๆ เช่น ทัศนคติต่อวิชานี้ ความรู้เดิม ความเข้าใจและความสามารถ ความสนใจที่แตกต่างกันในกลุ่มผู้ลงทะเบียนเรียนวิชานี้ ดังนั้นการสอนโดยวิธีบรรยายอย่างเดียวจะไม่อาจแก้ปัญหาให้ทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาความสามารถของตนเองให้เท่าทันกันในทันทีทันใดได้

ข. การเรียนแต่ละครั้งในชั้นเรียน จำนวนผู้เรียนในชั้นเรียนจะมีมาก. การที่จะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนหรือให้โอกาสแสดงความคิดเห็นโดยทั่วถึงนั้นเป็นไปได้ยาก รวมทั้งขอบข่ายของเนื้อหาสาระที่มีรายละเอียดมาก ทำให้ต้องเร่ง

สอนเนื้อหาให้ทันกับเวลา ทำให้วิธีการสอนที่ใช้มากที่สุดคือ สอนโดยการบรรยาย ส่วนวิธีการอื่นๆ จะใช้ประกอบการสอนในบางครั้ง

ค. เวลาในการเรียนมีน้อย ซึ่งหมายถึง เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน 1 ชั่วโมง 40 นาที ต่อครั้งต่อสัปดาห์นั้นน้อยไป การเรียนวิชาการออกแบบและจัดหน้าจำเป็นที่ผู้เรียนต้องฝึกทักษะปฏิบัติควบคู่กันไปในบางเนื้อหา เช่น ฝึกการพาดหัวข่าวสิ่งพิมพ์ ฝึกการวางดัมมี่ (Dummy) การจัดอาร์ตเวิร์ค (Artwork) ฝึกการใช้สี ใช้ภาพ ใช้ตัวอักษรประกอบในการออกแบบและจัดหน้าสิ่งพิมพ์ ซึ่งนอกเหนือจากที่ผู้เรียนต้องเข้าฟังการบรรยายในชั้นเรียนโดยปกติ จึงทำให้การฝึกปฏิบัติเป็นเพียงการนำเสนอแบบบอกกล่าวและยกตัวอย่าง หลังจากนั้นให้ผู้เรียนกลับไปฝึกปฏิบัติเอาเองนอกเวลาเรียน แล้วทำงานมาส่งอาจารย์ผู้สอน ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะขาดความเข้าใจที่ถูกต้องไปเพราะไม่อาจจดจำเนื้อหาวิธีการต่างๆ ได้หมดจากการบอกกล่าว

ง. ขาดตำราเรียนที่แต่งโดยนักวิชาการคนไทยที่ตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิชานี้ ปัจจุบันผู้สอนใช้วิธีการแปลจากตำราของต่างประเทศ หรือรวบรวมจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องผลิตเป็นชีท (Sheet) แจกผู้เรียน ซึ่งนอกจากผู้สอนต้องเสียเวลาไปกับการแปลตำราแล้ว การสอนในแต่ละครั้งในแต่ละกลุ่มก็มีความแตกต่างกันไปบ้างทำให้ห้องมีความรู้คาดเคลื่อนไปได้ในบางครั้ง

จ. สื่อการเรียนการสอน ได้แก่ วิดิทัศน์ ที่นำมาใช้ประกอบการสอนที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วส่วนใหญ่เป็นของต่างประเทศและใช้ภาษาอังกฤษในการบรรยายประกอบ ทำให้ผู้เรียนประสบปัญหาในการทำความเข้าใจอย่างละเอียดลึกซึ้งได้ นอกจากนี้สื่อดังกล่าวเนื้อหามักไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของวิชา หลักสูตรการเรียนการสอนและความต้องการของผู้เรียนด้วย

กล่าวโดยสรุปการเรียนการสอนวิชา การออกแบบและจัดหน้านี้ วิธีการในการสอนจะยึดเนื้อหา ยึดครูเป็นศูนย์กลางการเรียน โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื้อหามีลักษณะเป็นนามธรรม ต้องใช้จินตภาพ ใช้ทักษะในการคิดในการออกแบบ จึงจะเข้าใจในหลักเกณฑ์ สังกัป ทำให้ขาดแรงจูงใจ ก่อเกิดความเบื่อหน่าย รวมถึงการเลือกใช้สื่อการสอนยังไม่เหมาะกับเนื้อหา ทั้งนี้เพราะผู้สอนไม่สามารถใช้สื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

ปัจจุบันนี้การเตรียมคนให้มีคุณลักษณะ "มองกว้าง คิดไกล ใฝ่ดี" (ชม ภูมิภาค. 2540 : 91) หรือการเตรียมคนให้สามารถเผชิญกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคข่าวสาร ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จำเป็นจะต้องให้การศึกษาที่มีคุณภาพ ซึ่งปัจจัยที่สำคัญของการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ได้แก่ กระบวนการเรียนการสอนที่เป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ มีใช้การสอนที่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากครูแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกๆ สถานที่ สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเองได้อย่างอิสระ ดังที่ อดุลย์ วีระเวชกุล. (2541 : 22) ได้สรุปไว้ว่า ความสำคัญของการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ก็คือ มุ่งให้นักศึกษาเรียนด้วยตนเอง (Learning

how to learn) ไม่ใช่ต้องป้อนความรู้ให้ทุกๆ อย่าง อาจารย์มีหน้าที่ที่สำคัญ คือ การแสวงหา กลวิธีที่จะให้นักศึกษารู้วิธีการเรียนด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีในสถานศึกษา คือคอมพิวเตอร์แบบ มัลติมีเดีย (Computer Multimedia) มาพัฒนาอย่างมีระบบ เพื่อช่วยสนับสนุนให้การเรียน การสอนเกิดประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมสอดคล้องกับผู้เรียน และสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี ด้วยการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถมี ส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน ให้สิ่งเร้าด้วยข้อคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง มีการเสริมแรงต่อการตอบสนองที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นสนใจที่จะเรียน ต่อไป ผู้เรียนใช้เรียนซ้ำก็ครั้งก็ได้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองเป็นหลัก โดย อาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์จัดทำเป็นบทเรียนที่รวมเอาข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์คลิป และเสียง มาไว้ในที่เดียวกันเพื่อเป็นเครื่องช่วยสอน ช่วยสร้าง แรงจูงใจให้บทเรียนมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

เป็นการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยแก้ปัญหาการเรียน การสอน เป็นการแบ่งเบาภาระหน้าที่ของผู้สอน และเป็นแนวทางให้มีการพัฒนาสื่อ คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ อีกต่อไป

#### X ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 สำหรับใช้เป็นบทเรียนเรียนด้วยตนเอง

#### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ทำให้ได้สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพ วิชาการออกแบบและจัดหน้า ที่มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ที่กำหนด 85/85 และเป็นแนวทางสำหรับการจัดทำสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนการ สอนในระดับชั้นและวิชาอื่นๆ ต่อไป ซึ่งเป็นการขยายงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา และ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ประยุกต์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

##### ก. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชา วารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542

## ข. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 และไม่เคยเรียนวิชาการออกแบบและจัดหน้า ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยได้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน แบ่งเป็น

- 1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน
- 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 2 จำนวน 9 คน
- 3) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองภาคสนาม เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

## เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในวิชาการออกแบบและจัดหน้า ซึ่งเป็นวิชาบังคับสาขาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหา 2 ตอน ดังนี้

### ตอนที่ 1: การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์

- ก. รูปแบบ ขนาด และส่วนประกอบของหนังสือพิมพ์
- ข. หลักการออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์
- ค. 4 องค์ประกอบหลักของหนังสือพิมพ์
- ง. การทำดัมมี่
- จ. การออกแบบหน้าหนังสือพิมพ์ในแต่ละหน้า

### ตอนที่ 2: การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร

- ก. รูปแบบ ขนาด และส่วนประกอบของนิตยสาร
- ข. การออกแบบหน้าปกนิตยสาร
- ค. การออกแบบและจัดหน้าในของนิตยสาร

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ก. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หมายถึง สื่อการเรียนการสอนด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้นมา มีลักษณะเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ วิชา การออกแบบและจัดหน้า จำนวน 2 ตอน ที่นำเสนอเนื้อหาวิชาด้วยการรวมเอาสื่อข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์คลิป และเสียง มาผสมผสานบูรณาการด้วยการออกแบบและพัฒนาอย่างมีระบบ เพื่อช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ มีชีวิตชีวา และให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับ

คอมพิวเตอร์ มีการให้ผลป้อนกลับ มีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อทดสอบหรือประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนด้วย

ข. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หมายถึง ผลการประเมินผลการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า ตามเกณฑ์ 85/85 (E1/E2)

85 ตัวแรก (E1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ของผู้เรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 85 ขึ้นไป

85 ตัวหลัง (E2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 85 ขึ้นไป

ค. ระดับปริญญาตรี หมายถึง นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ที่ไม่เรียนวิชาการออกแบบและจัดหน้า (วส. 325) มาก่อน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - ก. ความหมาย ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานที่สำคัญของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - ข. ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - ค. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - ง. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย
  - ก. ความหมายของมัลติมีเดีย
  - ข. องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
  - ค. ระบบของมัลติมีเดีย
  - ง. ประเภทของมัลติมีเดีย
  - จ. การนำเสนอมัลติมีเดีย
  - ฉ. คุณค่าและประโยชน์ของมัลติมีเดีย
  - ช. การออกแบบระบบการเรียนการสอน IMCAI
  - ซ. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
  - ณ. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
  - ก. การวิจัยและพัฒนาการศึกษาและลักษณะของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
  - ข. ประเภทของการวิจัยและพัฒนา
  - ค. ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
4. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรคณะนิเทศศาสตร์

## 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### ก. ความหมาย ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานที่สำคัญของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) เอาไว้ดังนี้คือ

ราชบัณฑิตยสถาน (2535 : 32) ได้บัญญัติศัพท์คำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction หมายถึง การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530 : 63-65) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีการตอบคำถาม คิด และทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงจากระบบการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2533 : 88) ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึงการสร้างโปรแกรมบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะมีภาคแบบฝึกหัด บทบาททวน และถามตอบไว้พร้อม ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองและเป็นรายบุคคล การสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยนั้น ถือว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเพียงอุปกรณ์การสอนแต่ไม่ใช่ครูผู้สอน

พวงเพชร วัชรวัฒนพงศ์ (2536 : 16) กล่าวถึงความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าคือ การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชา บทเรียนและฝึกฝนทักษะจากคอมพิวเตอร์แทนการเรียนรู้จากครูในบางวิชา บางบทเรียน การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินการไปอย่างเป็นระบบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถชี้ที่ผิดของนักเรียนได้เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนองตอบความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2537 : 27) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในกระบวนการเรียนการสอน โดยในที่นี้ทำหน้าที่เปรียบเสมือนผู้ช่วยครูในการนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเรียนให้กับนักเรียน ในลักษณะของการให้ความรู้เพิ่มเติม ทบทวนบทเรียน ตลอดจนทำการวัดผลและให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยอาศัยโปรแกรมที่บรรจุไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้ได้ตลอดเวลา

บุรณะ สมชัย (2542 : 14) คือ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยครูสอน ทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียนการสอนเหมือนแผ่นใส (Transparent) สไลด์ (Slide) หรือวีดิทัศน์ (Video) ที่ใช้ประกอบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายในเวลาอันจำกัด และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นๆ ผู้เรียนสามารถนำไปทบทวนเนื้อหา และสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

สโตลูว์ (Stolurow. 1971 : 390) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ในหนังสือ The Encyclopedia of Education ว่าเป็นวิธีการสอนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ในการจัดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาวิชาตามลำดับขั้นตอนที่ต่างกัน ด้วยโปรแกรมบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนสามารถใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ซินน์ (Zinn. 1976 : 268) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงการฝึกฝน ฝึกหัดแบบฝึกหัด และทบทวนลำดับบทเรียนให้แก่ผู้เรียน และบางทีก็ช่วยนักเรียนในด้านการโต้ตอบเกี่ยวกับเนื้อหาของการเรียนการสอน

พรีนิส (Prenis. 1977 : 20) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้ให้นักเรียนเรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอน โดยในขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนนั้น คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามให้ คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้ หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่ผู้เรียนได้

ชิปปี้ (Sippl. 1981 : 77) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน โดยนำมาประยุกต์ในการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนที่จัดไว้ ซึ่งสามารถบอกข้อบกพร่องของผู้เรียนเมื่อทำผิดพลาดได้

อเลสซี และ ทรอลลีป (Alessi and Trollip. 1985) กล่าวว่า เป็นการสอนที่ประกอบด้วยการนำเสนอเนื้อหา การให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝน และมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการผสมผสานของกิจกรรม

จากความหมายที่นักการศึกษากล่าวไว้นั้น พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่นำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือ ช่วยในการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาต่างๆ ด้วยลักษณะของบทเรียนหลากหลายรูปแบบอย่างมีระบบที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง บทเรียนจะประกอบด้วยเนื้อหา บทสรุป แบบฝึกหัด การทบทวน การวัดผล การแสดงผลข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในลักษณะของการสื่อสารสองทาง ผู้เรียนสามารถที่จะย้อนกลับไปหรือฝึกฝนซ้ำในบทเรียนต่างๆ ได้ตลอดเวลา อีกทั้งสามารถกำหนดอัตราก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเองได้

### **ทฤษฎี และหลักการพื้นฐานที่สำคัญของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบ ถูกพัฒนาขึ้นมาในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เรียกกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเน้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล เพราะการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลนั้นมุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างตามความสามารถ

ความสนใจ ความพร้อม และความถนัด หรือนำเอาทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ตามวิถีทางของเขาเอง และใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่งๆ แตกต่างกันไป (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 159-160) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมานั้น จึงต้องสามารถนำไปใช้กับผู้ที่ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์เลย หรือมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์น้อยได้ ดังนั้นการพัฒนาต้องเน้นในเรื่องการใช้งาน ต้องลองผิดลองถูกได้

ดังนั้นหลักการของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกแนวคิด มุ่งให้ใช้คอมพิวเตอร์ในฐานะสื่อการเรียนการสอน ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตของระบบการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงสุด โดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด โดยต้องสามารถสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2529 : 436-442) ดังนี้

ก. ระบบการเรียนการสอนที่ดีจะต้องแบ่งเนื้อหาวิชาเป็นตอนๆ มีความยาวเหมาะสมกับบุคลิกภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน (Gradual approximation) โดยคำนึงถึงหลักการทางพฤติกรรมศาสตร์ตามทฤษฎีที่ว่า “ถ้าเราแบ่งเนื้อหาวิชาที่ต้องการถ่ายทอดให้ผู้เรียนเป็นตอนๆ ที่เล็กลงและเหมาะกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน ผู้เรียนจะสามารถรับความรู้ได้ดีกว่า การให้ความรู้แก่ผู้เรียนครั้งละมากๆ” ซึ่งระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเก็บและเรียกข้อมูลเนื้อหาวิชาที่ละตอนได้สะดวกและรวดเร็วมาก

ข. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง (Active participation) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ตอบสนองอย่างชัดเจน

ค. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้และกิจกรรมที่ปฏิบัติทันที หลังปฏิบัติสำเร็จ (Immediately feedback) หมายถึง การเฉลยคำตอบหรือปฏิบัติการที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมนั้นสำเร็จทันที ซึ่งหลักเกณฑ์ข้อนี้เป็นจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ที่ดีกว่าสื่ออื่นๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ที่ผู้เรียนสามารถแอบดูเฉลยคำตอบ หรือเฉลยกิจกรรมก่อนการลงมือตอบหรือปฏิบัติกิจกรรม แต่คอมพิวเตอร์สามารถซ่อนคำตอบไว้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมสำเร็จจึงจะให้การตอบสนองผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยได้ทราบผลว่าถูกหรือผิดภายในเสี้ยววินาที

ง. จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Successive experience) คือ การดำเนินการจัดการ การชักนำเข้าสู่กิจกรรมที่ถูกต้อง (Leading of the prompt) ตามหลักเกณฑ์ข้างต้นที่ผ่านมาทั้ง 3 ข้อ คือ

1) แบ่งเนื้อหาเป็นตอนสั้นๆ เหมาะสมกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน เพื่อขจัดปัญหาการรับรู้และการจำ การลืมนับเนื้อหาจำนวนมากๆ ในเวลาอันสั้น

2) ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง เพื่อเป็นการคิดปฏิบัติการทดลองและทบทวนความรู้ทุกๆ ขั้นตอนเป็นระยะสั้นๆ

3) จะต้องมีการเฉลยผลกิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำทันทีที่ปฏิบัติสำเร็จโดยฉับพลัน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ดังกล่าว โดยที่เนื้อหาวิชาถูกแบ่งเป็น

ขั้นตอนสั้นๆ ทำให้ผู้เรียนไม่วิตกกังวลกับปริมาณความรู้ และปัญหาของการจำการลืมก็หมดไป ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ หลังจากมีการเฉลยทางกิจกรรมในทางสร้างสรรค์ความสำเร็จมากกว่าความผิดหวัง และจากงานวิจัยของสกินเนอร์นักจิตวิทยาพบว่า ถ้ากระบวนการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ที่กล่าวมาเป็นไปอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จในแต่ละขั้นตอนสูงกว่าวิธีอื่นๆ ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ของกิจกรรมที่ปฏิบัติทั้งหมดในกระบวนการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง

จ. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่ดี (Positive reinforcement) เช่น การให้รางวัลเป็นข้อความชมเชย หรือให้รางวัลรูปอื่นๆ ที่ระบบคอมพิวเตอร์จะให้ได้ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในแต่ละขั้น แต่ถ้าผู้เรียนเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติ กิจกรรมหรือตอบสนองกิจกรรมไม่ถูกต้องในเรื่องการเรียนการสอน ระบบคอมพิวเตอร์ก็จะตอบสนองโดยไม่ติเตียนและให้กำลังใจที่จะพยายามทำกิจกรรมต่อไปให้ถูกต้อง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนทรงพฤติกรรมการอยากรู้สูงกว่าการเรียนปกติ และไม่เลิกเรียนกลางคัน

นอกจากนี้นักการศึกษายังได้เสนอ หลักการพื้นฐานที่สำคัญของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ (ประหยัด จิระวรพงศ์. 2529 : 201)

- ก. เป็นความต้องการที่จะสนองการสอนเป็นรายบุคคล
- ข. เป็นการเพิ่มพูนปริมาณข้อความรู้ใหม่ในการเรียน
- ค. เป็นการแก้ปัญหาคำถามที่คลาดเคลื่อนครุที่มีคุณภาพ
- ง. เป็นการสนองความต้องการการพัฒนาการศึกษาตลอดชีวิต
- จ. เป็นการช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ
  - 1) มีการเสริมแรงทันที (ภายใน 1/10 วินาที)
  - 2) มีการแก้ไขข้อผิดพลาดจากการตอบ (Correction) ให้ผู้เรียนได้ทันที
  - 3) การจัดเวลา (Time sharing) ของผู้เรียน
  - 4) มีการฝึกย้ำในการที่ตอบคำถามผิด โดยคอมพิวเตอร์จะสั่งโดยอัตโนมัติ
  - 5) มีการปฏิบัติด้วยตนเอง
  - 6) มีการเรียนตามความสามารถ

เมื่อพิจารณาจากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานที่สำคัญของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์นั้นต้องมีคุณสมบัติ 4 ประการ (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541 : 8-10) คือ

สารสนเทศ (Information)

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization)

การโต้ตอบ (Interaction)

ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate feedback)

### สารสนเทศ (Information)

สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ทั้งในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรง ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ได้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่างๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจและฝึกฝน ส่วนการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับถูกแฝงเอาไว้ในรูปของเกมต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ได้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

### ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization)

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้ด้วย

การควบคุมการเรียนด้วยตนเองนั้นมีลักษณะที่สำคัญๆ ได้แก่

- 1) การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด หรืออยากออกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษาได้ตลอด เช่นการมีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้อ หรือมีปุ่มควบคุมต่างๆ ในการสืบไป (Navigate) ในบทเรียน
- 2) การควบคุมลำดับการเรียน การที่จะเลือกเรียนส่วนใดๆ ก่อนหลัง หรือการสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง เช่น การเรียนในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งปัจจุบันนิยมนำมาใช้ออกแบบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมาก หรือเชื่อมโยงแบบข้อความหลายมิติ (Hypertext) ก็ได้ โดยที่ผู้เรียนสามารถกดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนได้ตามความสนใจ ความถนัด ความต้องการหรือตามพื้นฐานความรู้ของตนเองได้
- 3) การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ เช่น ต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะต้องการทำมากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงต้องออกแบบให้มีปุ่มควบคุมในหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มยกเลิก ปุ่มเดินหน้าถอยหลัง ปุ่มออกจากโปรแกรม เป็นต้น

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบ อาจต้องมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นแหล่งรวบรวมความรู้เฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนไว้อย่างกว้างขวาง เช่น การจัดเสนอเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น (ยีน ฌูวรวรรณ. 2536 : 4-6)

### การโต้ตอบ (Interaction)

การโต้ตอบ (Interaction) หมายถึงการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ได้ประโยชน์สูงสุด ก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นไม่ใช่เกิดขึ้นจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี จะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

### ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate feedback)

การให้ผลป้อนกลับโดยทันที เป็นสิ่งจำเป็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบเหล่านี้จัดเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีจะหมายความว่ารวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดเอาไว้ ความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เอง ที่ถือว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุ ที่ไม่สามารถจะประเมินผลการเรียนของผู้เรียน พร้อมกับให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

### ข. ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชูศักดิ์ เพรศคอกทท์ และอนุพงศ์ บุญญานุพงศ์ (2535 : 123) ได้สรุปถึงลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการวิเคราะห์และผลจากการวิจัยไว้ดังนี้

ก. ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น หรือที่เรียกว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบ Active learning โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากบทเรียนได้รับการออกแบบดีก็จะทำให้นักศึกษามีความสนใจและกระตือรือร้นมากขึ้น การมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนจะเป็นสิ่งเร้าที่ช่วยให้เกิดความสนใจได้เป็นอย่างดี รวมถึงการเสริมกำลังใจตามโอกาส

ข. ทำให้นักเรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ ตามความถนัดและความสนใจทำให้ไม่เบื่อหน่าย บทเรียนที่สร้างขึ้นอาจทำในลักษณะแบบฝึกหัดแบบทดสอบ แบบบรรยายหรือแบบเกมก็ได้ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางระบบก็สามารถบอกสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแก่ผู้เรียนได้ทันที ด้วยคำถามกับคำตอบ เป็นการสรุปผลการเรียนทั้งบทเรียน ข้อมูลเหล่านี้อาจารย์ผู้สอนสามารถนำไปพิจารณาประกอบการพัฒนาบทเรียนต่อไปได้

ค. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ไม่ต้องเสียเวลาท่องจำในสิ่งที่ไม่ควรต้องท่องจำ เก็บสมองไว้ใช้ในการตัดสินใจดีกว่า

ง. ทำให้สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของนักศึกษาแต่ละคนได้ นักศึกษาเองก็มีอิสระในการเลือกศึกษาตามประเด็นหรือเรื่องที่ต้องการ

จ. ทำให้นักศึกษามีอิสระในการเลือกเวลาเรียน ทั้งนี้เพราะไม่ต้องเรียนพร้อมกับเพื่อนทั้งห้อง หรือต้องมีอาจารย์ผู้สอนอยู่ในที่นั้นด้วย จึงเรียนกับคอมพิวเตอร์เมื่อไรก็ได้

ฮีชินเจอร์ (Hechinger, 1996) กล่าวว่า เทคโนโลยีหากถูกนำมาใช้โดยครูผู้ชาญฉลาดย่อมนำไปสู่ผลการเรียนการสอนที่ยิ่งใหญ่เสมอ เช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการศึกษาที่มีคุณสมบัติเด่นอยู่หลายประการ ดังที่ นิพนธ์ สุขปรีดี (2531 : 27-28); อมร สุขจำรัส (2533 : 51-52); ศักดา ไชกิจภิญโญ (2536 : 10-11); วชิระ อินทร์อุดม (2537 : 17-18); กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 240); สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2541 : 123-126) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัด ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

#### ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ก. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์แปลกใหม่

ข. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวก ไม่ต้องเร่งให้ทันกับผู้เรียนคนอื่นและไม่อายใครด้วย

ค. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน และแสดงให้เห็นได้ทั้งในรูปของตัวอักษร ภาพ แผนภูมิ สามารถประเมินผู้เรียนได้ตลอดเวลา

ง. จากความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้นำมาใช้ในการลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ในทันที รวมทั้งผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ

จ. ผู้เรียนสามารถที่จะทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนมาแล้วจะก็ครั้งก็ได้ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจ และความคงทนในการจำมากขึ้น

ฉ. ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นๆ ไป

ช. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนได้เรียนและทำงานเกี่ยวกับโปรแกรม (Software) ที่กว้างขวางและดีกว่าการสอนปกติ ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active learning ตลอดจนเรียนการแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้มากกว่าการสอนตามปกติ

ซ. เป็นการสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้แก่ผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนตามความสนใจของตนเอง

ฌ. มีความรวดเร็วในการโต้ตอบกับผู้เรียน ซึ่งช่วยเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากเรียน

ญ. คอมพิวเตอร์สามารถสอนความคิดรวบยอด และทักษะที่เป็นการยากต่อการสอนโดยครู หรือการเรียนจากแบบเรียน การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น

ฎ. คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างความคิดแบบมีเหตุมีผลเชิงตรรก (Logic) เพราะหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์เป็นหลักการของเหตุผล เป็นหลักการที่จะช่วยสร้างนิสัยของผู้เรียนในเรื่องเหตุผลได้เป็นอย่างดี

ฏ. ทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนได้ช้า

#### ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ก. ปัจจุบันแม้ว่าราคาเครื่องคอมพิวเตอร์จะลดลงมาแล้วก็ตามแต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถาบัน จำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่ายและการดูแลรักษา

ข. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้น นับว่ายังน้อยอยู่เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในการด้านอื่นๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้ในวิชาต่างๆ

ค. ปัจจุบันยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระดับกัน

ง. การที่จะให้ครูผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้น ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของครูผู้สอนให้มากขึ้นอีก เพราะการออกแบบนั้นต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และสามารถเป็นอย่างยิ่ง

จ. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับและขั้นตอนในการสอนตามที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

ฉ. ทศนคติของครูผู้สอนและผู้บริหารที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังเป็นอุปสรรคที่จะนำสื่อนี้มาใช้ ช่วยสอนเสริมและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในวงการศึกษา นั้น ยังมีข้อจำกัดอยู่ไม่น้อย ทำให้การนำมาใช้ไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ถึงแม้โรงเรียนส่วนใหญ่สนใจและต้องการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก (สมหญิง เจริญจิตรกรรม. 2541 : 45) แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่า นั้น ควรจะได้มีการวางแผนและกำหนดเป็นนโยบายในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไว้อย่างชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทางการศึกษามาใช้ให้ประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น (สถาพร สาธุการ. 2541 : 65-72)

อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ไม่ได้ถูกนำมาใช้แทนครู แต่เป็นวิธีพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยครูในการสอน ซึ่งกล่าวได้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องมือช่วยปรับปรุงการเรียนการสอน (นิตยา กาญจนวรรณ. 2526) เพื่อเพิ่มสีสันในการเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อประเภทตอบโต้ได้ (Interactive) ทำให้การเรียนสนุกสนาน กระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของผู้เรียนได้ เนื่องจากมีทั้งภาพและเสียง สามารถเรียนได้เป็นรายบุคคลส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองดังที่กล่าวไว้แล้ว

#### ค. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน จนเป็นที่นิยมในวงการศึกษา ทำให้นักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และได้จำแนกออกเป็นประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอนเอาไว้ดังนี้

ฮอลล์ (Hall. 1982 : 362) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

ก. ลดชั่วโมงสอน เพื่อปรับปรุงการสอน

ข. ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียนทำให้ครูมีเวลาสนใจเด็กเป็นรายบุคคลเพิ่มขึ้น

ค. ทำให้ครูมีเวลาศึกษาค้นคว้าตำรา ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนา เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนการสอนให้มากยิ่งขึ้น

ง. ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ฝึกทักษะด้วยคอมพิวเตอร์แทน

จ. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับหลักสูตร และวัสดุการศึกษา

ฉ. เพิ่มวิชาสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามความต้องการของผู้เรียน

ช. ช่วยพัฒนางานทางด้านวิชาการ

ซ. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตรตามหลักวิชาการ

ณ. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่เป็นไปได้

วารินทร์ รัตมีพรหม (2531 : 192-193) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ พอสรุปได้ดังนี้

ก. ผู้เรียนเรียนได้ตามความเข้าใจของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้ด้วยตนเอง

ข. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็วตามไปด้วย

ค. อาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าสนใจ ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนช้า

ง. สามารถรวมเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟิกเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนจริงและน่าเข้าใจในการทำภารกิจปฏิบัติ หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

จ. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปได้ง่ายโดยง่าย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้เรียนได้โดยลำพัง

ฉ. ผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลไว้

ช. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น

ซ. คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียน

ณ. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาและลดค่าใช้จ่ายลง และมีประสิทธิผลในแง่ทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายได้

นอกจากประโยชน์ดังกล่าวถึงนั้น ยังมีนักการศึกษาอีกหลายท่านได้สรุปเอาไว้ ดังนี้ วีระ ไทยพานิช (2527 : 7-17); อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 7-8); นิพนธ์ สุขบริดี (2531 : 27-28); ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 9); ศรีศักดิ์ จามรมาน (2532 : 72); ตักดา ไชกิจปิณโณ (2536 : 10-11); ฉลอง ทับศรี (2538 : 16-19); อาชัญญา รัตนอุบล (2541 : 50-51); Liu (1975 : 1411-A); Heinich and others (1982 : 317-318); Morris (1983 : 14) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเอาไว้ โดยแยกออกเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ต่อผู้สอน และต่อการเรียนการสอน เอาไว้ดังนี้

### ประโยชน์ต่อผู้สอน

- ก. ครูใช้เวลาในการสอนน้อยลง จึงนำเวลาที่เหลือไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้
- ข. ครูมีเวลาในการดูแลผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น
- ค. เปิดโอกาสให้ครูผู้สอนได้พัฒนาการศึกษา สร้างสรรค์ พัฒนานวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอนหรือหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ายิ่งขึ้น
- ง. ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ เพราะผลการวิจัยส่วนมากพบว่า บทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่นๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า ทำให้สามารถเพิ่มเติมเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดได้เต็มที่ ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร (วีระ ไทยพานิช. 2527 : 12; Hall. 1982 : 362-363)
- จ. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผนการสร้างบทเรียนทุกขั้นตอน จึงช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้
- ฉ. สามารถควบคุมผลสัมฤทธิ์ได้ง่าย ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการบันทึกการตอบคำถามและการทำงานของผู้เรียนเอาไว้ด้วย ผู้สอนสามารถตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ตลอดจนผลสัมฤทธิ์ของการเรียนได้อย่างละเอียด และสามารถนำไปใช้ปรับปรุงบทเรียนให้ดียิ่งขึ้นได้
- ช. สามารถเพิ่มวิชาสอนและเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้นอกเวลาได้ โดยครูเตรียมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความต้องการ แบ่งเบาภาระครูในการสอนเสริมได้ดี
- ซ. กรณีสถาบันการศึกษาใดที่ขาดแคลนครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการเรียนการสอนได้ เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้คุณภาพในการเรียนการสอนที่คงตัว
- ฌ. ใช้เป็นเครื่องมือในการสอนสาธิตเรื่องที่ยาก เช่น จำลองการทำงานของสิ่งที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ได้แก่ อะตอม โมเลกุลได้ นอกจากนี้สามารถลดการเสียหายหรือสูญเสียอันเกิดจากการใช้ของจริงในการสอนสาธิตได้

### ประโยชน์ต่อผู้เรียน

- ก. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามความสามารถของตนเอง เรียนได้ตามความซ้ำเร็วของตนเองทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้
- ข. สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันที ในรูปของคำอธิบาย สีสัน ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย

ค. ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ ซึ่งเป็นผลมาจากประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ และจากการออกแบบโปรแกรมบทเรียน

ง. ผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว ซ้ำอีกครั้งก็ได้

จ. ช่วยลดเวลาเรียนของผู้เรียน เมื่อเทียบกับการเรียนการสอนตามปกติ

ฉ. สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดอัตราความก้าวหน้าของตนเองได้

ช. ช่วยให้ผู้เรียนได้คิดโดยใช้เหตุผล เนื่องจากต้องคิดหาทางแก้ปัญหาอยู่ตลอด

ซ. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยตนเองที่อาจประสบความสำเร็จ หรืออาจล้มเหลวก็ได้โดยไม่รู้สึกอายใคร

ณ. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการสร้างโดยวิธีการระบบ ซึ่งสร้างโดยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้จากเนื้อหาที่ง่ายไปหาเนื้อหาที่ยากขึ้น

ญ. คอมพิวเตอร์สามารถสอนมโนทัศน์หรือทักษะขั้นสูง ซึ่งยากแก่การสอนโดยครูหรือจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ง่ายขึ้น และดีกว่าการเรียนจากครู

ฎ. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ดี

ฏ. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน ใครพร้อมก็เรียนได้โดยไม่ต้องคอยนัดแนะกับเพื่อนร่วมชั้น และครูอาจารย์ การเรียนกับคอมพิวเตอร์สามารถกระทำได้โดยอิสระ

ฐ. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า หรืออย่างน้อยก็เทียบเท่ากับการสอนตามปกติ

### ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

ก. ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เรียนเหมือนกันหรือเท่ากัน โดยไม่ต้องกังวลถึงความหงุดหงิด หรือความน่าเบื่อหน่ายของผู้สอนที่ต้องสอนวิชาเดียวซ้ำๆ กันหลายหน ซึ่งอาจทำให้คุณภาพของการสอนลดลงได้

ข. สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียนมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

ค. การแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่าย โดยสามารถแก้ไขเฉพาะในส่วนที่ต้องการเท่านั้น

ง. สามารถสอนหรือฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถเรียนรู้จากสถานการณ์จริงได้ เช่น การฝึกหัดบิน การฝึกแก้ไขสถานการณ์เร่งด่วน เป็นต้น

จ. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนได้ จึงทำให้สามารถทำการเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่คุณเรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอน หรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่

ฉ. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น

ช. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล หมายถึง มีประสิทธิภาพในแง่ที่สามารถลดเวลา ทำให้ช่วยทุ่นแรงผู้สอน และมีประสิทธิผลในแง่ทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุในจุดมุ่งหมายได้

ซ. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณสมบัติเด่นกว่าสื่ออื่นๆ ในด้านความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

สรุปว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาดด้วยตนเอง เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง สามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ ช่วยทำให้ไม่เบื่อกับที่จะเรียน และสามารถวัดผลการเรียนได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงรู้สึกเป็นอิสระในการเรียนโดยที่ไม่จำเป็นต้องเร่งเรียนเพื่อให้ทันกับเพื่อนคนอื่น ๆ เหมือนการเรียนในชั้นเรียน เป็นผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน พร้อมทั้งการได้ร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างเต็มที่ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และที่สำคัญคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครูผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ได้ด้วย ดังนั้นจึงเป็นการช่วยสนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอนมีความเป็นมาตรฐานมากยิ่งขึ้น

### ๖. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากอดีตที่มีการเริ่มนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการเรียนการสอนจนกระทั่งปัจจุบัน นักการศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าและวิจัย เพื่อหาคำตอบในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการศึกษาในลักษณะและวิธีการเรียนการสอนแบบต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การใช้เวลาในการเรียน ด้านทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชานั้นๆ ซึ่งพอสรุปเป็นงานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศได้ดังนี้

#### งานวิจัยในประเทศ

สุเทพ ทองอยู่ (Thongyoo, 1989) ได้ทำการวิจัยผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส โดยทดลองกับนักศึกษาที่ Syracuse University สหรัฐอเมริกา โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้คือ โปรแกรม Calculus Toolkit สำหรับกลุ่มทดลองให้อาจารย์ผู้สอนใช้โปรแกรมดังกล่าวในการสาธิต พร้อมด้วยตัวอย่างประกอบและให้

ผู้เรียนใช้โปรแกรมในการศึกษาและทำแบบฝึกหัด ส่วนกลุ่มควบคุมให้อาจารย์ผู้สอนสอนตามปกติ โดยใช้เนื้อหาและตำราเรียนเหมือนกับกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ศุภสมบุรณ์ อึ้งรัตนกร (2530 : 299) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้สอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการใช้เมตริกซ์แก้สมการเชิงเส้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 ซึ่งสอบไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 จำนวน 34 คน ผลปรากฏว่า 1) นักศึกษาที่เรียนเพิ่มเติมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนเพิ่มเติมสูงกว่าก่อนการเรียนเพิ่มเติมร้อยละ 27.5 และ 3) นักศึกษาที่เรียนเพิ่มเติมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นิพนธ์ สุขปรีดี (2531 : 16-19) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนไทย โดยให้ครูเป็นผู้พัฒนาซอฟต์แวร์จากซอฟต์แวร์การผลิตซอฟต์แวร์บทเรียน ซึ่งประกอบด้วยซอฟต์แวร์การผลิตกรอบ 1) เสนอเนื้อหาและตัวอย่าง 2) คำถามและสูตร 3) คำถามและกิจกรรม 4) เฉลยและจัดการเรียนต่อไป 5) รางวัลหลังจากที่ได้นำซอฟต์แวร์มาผลิตเป็นซอฟต์แวร์บทเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองดีกว่าคะแนนก่อนการเรียน ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เปรียบเทียบระหว่างเพศพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านทัศนคติของผู้เรียนส่วนใหญ่พอใจในการเรียนตามเอกภาพของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน

สมบัติ น้อยประเสริฐ (2532 : 43-44) ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ซอฟต์แวร์ AutoCAD ช่วยในการเขียนแบบ” ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างเขียนแบบเครื่องกล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วย หน่วยที่ 1 เรื่อง AutoCAD เบื้องต้น หน่วยที่ 2 เรื่อง AutoCAD กับการเขียนภาพแยกชิ้น หน่วยที่ 3 เรื่อง อักษรกำหนดขนาด และหน่วยที่ 4 เรื่อง AutoCAD กับการเขียนภาพประกอบ พบว่า

บทเรียนหน่วยที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 96.96/84.55

บทเรียนหน่วยที่ 2 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 87.79/83.48

บทเรียนหน่วยที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 87.10/81.25

บทเรียนหน่วยที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 82.19/80.12

ภาคทฤษฎี บทเรียนโปรแกรมรวมทั้ง 4 หน่วย มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 88.93/82.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานและตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ภาคปฏิบัติบทเรียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 93.70/95.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานและตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ประสิทธิ์ เขียวศรี (2533 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีการอ่านค่าความต้านทาน โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ จำนวน 120 คน โดยแบ่งการให้ผลย้อนกลับเป็น 2 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะบอกว่าถูกและให้คำอธิบายสั้นๆ ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะให้กลับไปเรียนใหม่อีก 1 ครั้งเท่านั้น กับแบบที่ 2 ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะบอกข้อถูกและให้คำอธิบายสั้นๆ ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะให้กลับไปเรียนใหม่จนกว่าจะตอบถูก และแบ่งแบบการเรียนเป็น 4 แบบ คือ แบบคิดอเนกนัย แบบจุดชี้ม แบบคิดเอกนัย และแบบปรับปรุง และในงานวิจัยนี้ พบว่า 1) นักศึกษาที่มีแบบการเรียนต่างกัน ได้รับการใช้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักศึกษาที่มีแบบการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักศึกษาที่ได้รับการใช้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัชนิย์ บุญมี (2534 : 41) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างการทำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 120 คน เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 60 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จำนวน 60 คน โดยกำหนดอัตราความก้าวหน้าออกเป็น 3 ประเภท คือ โดยผู้เรียน โดยโปรแกรม และโดยโปรแกรมบวกเวลาในการคิด ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไม่ว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับใดก็ตาม จะมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการกำหนดอัตราความก้าวหน้าแบบโปรแกรม และแบบโปรแกรมบวกเวลาในการคิด นอกจากนี้การกำหนดอัตราความก้าวหน้าไม่มีปฏิสัมพันธ์กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

สมใจ อรุณศรีโสภณ พนมกร จันทรเจริญ และอนงค์นาฏ ศรีวิหค (2535 : 680-681) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับการประยุกต์ของอินทิกรัลจำกัดเวลา เรื่อง การหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่างๆ โดยมีการทบทวน แนะนำ ยกตัวอย่างและแบบฝึกหัดพร้อมเฉลย แล้วนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าวไปทดลองใช้กับนักศึกษาปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยสุ่มนักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์เท่ากัน แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเรียนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว อีกกลุ่มหนึ่งเรียน

ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จรัญ แสนราช (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง วิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้กับนักศึกษา 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 มีประสิทธิภาพ 81.48/79.49 โดยกำหนดมาตรฐานไว้ 80/80 แม้ว่าจะคะแนนทดสอบเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบจะต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ผลิตลดร้อยละ 5 ซึ่งแสดงว่าชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองนี้สามารถนำมาช่วยสอนได้

วชิระ อินทร์อุดม (2537 : 96-99) ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการจัดการเรียน ผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนที่มีการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา และแบบไม่มีการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา และผลของวิธีการจัดการเรียนแบบคู่และการทำงานร่วมกันกับการเรียนแบบรายบุคคล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยสยาม จำนวน 80 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย กำหนดวิธีการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนและวิธีการจัดการเรียนเป็น 4 แบบ แล้วสุ่มแต่ละแบบเข้ากลุ่ม ได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนที่มีการสรุปสาระสำคัญ มีวิธีการเรียนแบบคู่และทำงานร่วมกัน

กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนที่ไม่มีการสรุป ใช้วิธีการเรียนเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 3 เรียนจากบทเรียนที่มีการสรุปสาระสำคัญ มีวิธีการเรียนแบบรายบุคคล

กลุ่มที่ 4 เรียนจากบทเรียนที่ไม่มีการสรุปสาระสำคัญ มีวิธีการเรียนแบบรายบุคคล

ผลการทดลองพบว่า

1. รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนและวิธีการจัดการเรียน ส่งผลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน ที่มีการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา และไม่มีการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักศึกษาที่เรียนแบบคู่และทำงานร่วมกัน กับนักศึกษาที่เรียนแบบรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วาสนา ศรีอัครลาภ (2538 : 204) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านลักษณะทั่วไปของฮาร์ดแวร์ ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน และลักษณะในการติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรมไทยทัศน์ โปรแกรมจุฬา CAI โปรแกรม

Authorware Professional โปรแกรม Multimedia ToolBook เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาโดยมีพื้นฐานจากงานวิจัย และทฤษฎีการออกแบบการสอน ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปของฮาร์ดแวร์ ทั้ง 4 โปรแกรมสามารถใช้งานได้กับเครื่อง PC ที่มี CPU 80386 ขึ้นไปได้ ใช้ได้กับเครื่องที่มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 4 MB ขึ้นไปได้ ทำงานโดยอาศัยฮาร์ดดิสก์และใช้กับจอภาพแบบ VGA และ SVGA ชนิดสีได้ โปรแกรม Authorware และ Multimedia ToolBook ทำงานในระบบ Windows ส่วนโปรแกรมไทยทัศน์ และจุฬา CAI ทำงานในระบบ DOS

2. โปรแกรม Authorware และ Multimedia ToolBook มีลักษณะในการใช้สร้างบทเรียนด้านตัวอักษร ภาพและกราฟิก และการมีปฏิสัมพันธ์มากที่สุดเท่ากัน และทุกโปรแกรมมีลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการประเมินผลพื้นฐานเท่ากัน

3. โปรแกรม Authorware และ Multimedia ToolBook มีลักษณะในการติดต่อกับผู้ใช่มากที่สุดเท่ากัน

สุวิทย์ ไวยกุล (2538 : 183) ได้วิจัยทดลองเกี่ยวกับผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการตัดสินใจในการออกแบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 หลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง 2 ปี สาขาเทคโนโลยีการก่อสร้าง ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่มๆ ละ 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อการตัดสินใจที่ดีขึ้นกับผู้เรียน คือ ผลจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการออกแบบ ทำให้การตัดสินใจในการออกแบบของกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียน และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อำนวยพร เตชไกรชนะ (2539 : 215) ได้ศึกษาประเภทของการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาจิตเวชศาสตร์ ของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5 คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2538 จำนวน 40 คน สุ่มตัวอย่างแบบง่ายแบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่มีผลย้อนกลับ 2 แบบ คือ ผลย้อนกลับแบบธรรมชาติ และผลย้อนกลับแบบประดิษฐ์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่มีผลย้อนกลับแบบธรรมชาติ และแบบประดิษฐ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

มานพ มีใบ (2539 : 207) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์จากสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 30 คน จาก 7 สถาบัน ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน ในระดับอุดมศึกษาอยู่ในระดับสูง ซึ่งแสดงว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา มีประสิทธิภาพเพียงพอสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

ชาติรี จำปาศรี (2540 : 58) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และเขียนแบบเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำนวน 20 คน พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.12/84.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ๒๕๖.

ศิริชัย งามวัฒน์ (2540 : 95) ได้ทำการศึกษาวิจัยพัฒนาชุดการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหลักในการสอน วิชาปฏิบัติงานเครื่องปรับอากาศ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2540 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 50 คน และแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มๆ ละ 25 คน โดยให้กลุ่มที่ 1 เรียนจากชุดการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหลัก และกลุ่มที่ 2 เรียนจากชุดการสอนที่ใช้สไลด์เทปโปรแกรมช่วยสอนเป็นหลัก ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหลัก มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่ใช้สไลด์เทปโปรแกรมช่วยสอนเป็นหลัก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .01 ๒๕๖.

ทองแท่ง ทองลิม (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชา เทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่อง โครงหลังคา โดยแบ่งหัวข้อเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ทดลองกับนักศึกษาสายเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โปรแกรมวิชาก่อสร้าง ระดับอนุปริญญา ชั้นปีที่ 1 ของสถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ราชบุรี จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ เรื่อง โครงหลังคาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลักษณะของหลังคา มีประสิทธิภาพ 92.86/91.90 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ส่วนประกอบของโครงหลังคาทรงจั่ว มีประสิทธิภาพ 92.38/91.42 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วิธีการทำหลังคาทรงจั่ว มีประสิทธิภาพ 91.90/90.47 และสรุปทุกหน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 92.14/91.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 90/90 และเป็นไปตามสมมติฐาน

กรรณิการ์ อัฐมโนลาภ (2541 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบบรรยายโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกพาณิชยการ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี กรมอาชีวศึกษา จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน กลุ่มควบคุม 20 คน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักเรียนโดยวิธีสอน

แบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

### งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีนักวิจัยให้ความสนใจศึกษาค้นคว้าวิจัยไว้หลายท่าน เช่น

ฟรายด์แมน (Friedman. 1974 : 799-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย บทเรียนนี้สร้างขึ้นโดยยึดตามวัตถุประสงค์ด้านเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่เป็นความต้องการของผู้เรียน และพบว่า ในระยะแรกนักเรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียนแต่ต่อมาจะเข้าใจได้ดีและเร็วขึ้น นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาไปได้ 3-4 สัปดาห์ ซึ่งหากใช้เรียนแบบบรรยายจะต้องใช้เวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์ แต่ถ้าใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ใช้เวลาเพียง 3-4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณค่าของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

จอห์นสัน และคณะ (Johnson and other. 1985 : 668) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโครงการเรียนแบบร่วมมือ แบบแข่งขัน และแบบเอกัตบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างเรียนจากหน่วยการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยเดียวกัน ผลของการวิจัยพบว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ประจำวัน ต่อการแก้ปัญหาการทดสอบความจำ การนำความรู้ไปใช้ได้สูงกว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแข่งขัน และแบบเอกัตบุคคล

รูเบนส์ (Rubens. 1986 : 2133) ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสื่อ ขนาดของกรอบสอน และแบบของการตอบสนองที่มีต่อการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน และอีก 40 คน เรียนจากบทเรียนโปรแกรมแบบทบทวน ผลการวิเคราะห์การทดสอบหลังการสอน พบว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนมีผลทดสอบภายหลังการสอนสูงกว่า และใช้เวลาในการเรียนมากกว่ากลุ่มที่ใช้บทเรียนโปรแกรม อย่างไรก็ตามเวลาที่ใช้มากกว่านั้นเป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อ และขนาดของกรอบสอนเท่านั้น

มิลส์ (Mills. 1987 : 1745) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการถ่ายภาพเรื่อง พื้นฐานการบันทึกแสงในการถ่ายภาพ โดยการใช้ระบบออโรริง ซึ่งมีข้อดีที่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยไม่ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ระบบออโรริงเป็นระบบที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหา

ข้อมูลไปเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ได้เองโดยอัตโนมัติ ช่วยให้ไม่ต้องอาศัยโปรแกรมเมอร์ในการผลิตบทเรียน

โอทแมน (Othman. 1987 : 542-A) ได้ทำการวิจัยศึกษาถึง ผลของการใช้ CAIV (Computer-Assisted Interact Video) ในการสอนการออกแบบ 2 มิติของนักศึกษาศิลปะ โดยศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนปฏิสัมพันธ์ชีวิตทัศน์ ในการสอนส่วนประกอบพื้นฐานของการออกแบบ โดยการวิจัยเชิงทดลองกับนักศึกษาศิลปะ มหาวิทยาลัยรัฐอิลลินอยส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ART 103 (Visual Elements) ซึ่งได้แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่มๆ ละ 25 คน และมีตัวแปรเวลา ควบคุมด้วยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพดำเนินการ 3 ช่วง คือทดสอบก่อนเรียน การปฏิบัติ และทดสอบหลังเรียน ผลของการวิจัยพบว่า CAIV มีประสิทธิภาพส่งผลทางการเรียนรู้มากกว่าการเรียนแบบธรรมดาที่ใช้กัน

กรีซ (Greh. 1988) ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่อง คอมพิวเตอร์ในงานศิลปศึกษา โดยแยกผลของการวิจัยเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนแรก เสนอภาพรวมของการใช้คอมพิวเตอร์โดยศิลปิน รวบรวมวรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ในศิลปศึกษา และส่วนที่สองนำเสนอกระแสทิศทางการคงที่ของคอมพิวเตอร์ในศิลปศึกษา ผลพบว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ให้คุณค่าต่องานสร้างสรรค์ศิลปะ สร้างทางเลือกมากมายให้กับนักเรียน สามารถสำรวจหาแนวความคิดได้อย่างอิสระ หลักการของการออกแบบสร้างสรรค์ความคิด โดยเฉพาะงานออกแบบประเภทรูปนามธรรม รูปเรขาคณิต

ไพค (Pike. 1989) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ของนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ในศิลปศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาประสบการณ์ทางศิลปะของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ในการใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานศิลปะ โดยการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียน 2 กลุ่ม ด้วยการสังเกต ตอบแบบสอบถาม สัมภาษณ์ การสนทนา การเขียนบทความ และการสร้างผลงานทางศิลปะโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนระดับประถมศึกษาให้ความสนใจในความสามารถทำงานของคอมพิวเตอร์ในการสร้างผลงานศิลปะ จากการสำรวจทดลองค้นพบความคิดใหม่ๆ หรือเป็นบ่อเกิดความคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับเครื่อง สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาพบว่า นักเรียนประสบความสำเร็จสามารถหาประสบการณ์การใช้ ควบคุม และสร้างสรรค์งานโดยคอมพิวเตอร์ เหมือนกับการใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ไป

แมคเอนดาร์เฟอร์ (Mcendarfer. 1989 : 3441-A) ทำการศึกษาระบบปฏิสัมพันธ์สำหรับการเรียนการสอนทฤษฎีสี โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์กราฟิกช่วยสอนทฤษฎีสี โดยสร้างรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์กันในเรื่อง หลักการของทฤษฎีสี และการออกแบบเบื้องต้น เพื่อนำมาทดลองกับนักศึกษาในวิทยาลัย ผลพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพช่วยสร้างความเข้าใจในเรื่องการใช้สีเพื่อสร้างงานศิลปะได้

แฮร์ริส (Harris. 1991 : 4445) ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้จากไฮเปอร์เทกซ์ และบทเรียนแบบเส้นตรง (Lineartext) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของไฮเปอร์เทกซ์เพื่อการเรียนการสอน กับการให้ความรู้ในรูปแบบของบทเรียนแบบเส้นตรงซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันทั่วไปในการเรียนการสอน โดยกลุ่มตัวอย่าง คือผู้ที่กำลังเรียนวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ในระดับอุดมศึกษา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนเป็นแบบ Hyperdocument ในหัวข้อ “การสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์” และแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่ม ให้กลุ่มแรกศึกษาโดยใช้บทเรียนแบบไฮเปอร์เทกซ์ ส่วนอีกกลุ่มศึกษาโดยใช้เอกสารสิ่งพิมพ์ซึ่งเป็นบทเรียนแบบเส้นตรง มีการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนอีกครั้งเมื่อเรียนจบบทเรียน และให้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างวิธีการเรียนทั้ง 2 วิธี และไม่พบความแตกต่างในเรื่องของเพศ จากแบบสอบถามเพื่อทราบความคิดเห็น พบว่า ผู้เรียนไม่ชอบการเรียนรู้จากหนังสือมากเกินไปกว่าการเรียนรู้จากสื่อทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic media) และผู้เรียนสนุกกับการเรียนโดยใช้สื่อทางด้านอิเล็กทรอนิกส์มากกว่าสื่อทางเอกสารสิ่งพิมพ์

ไลดิก (Leidig. 1992 : 1372) สนใจศึกษาวิจัยถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการเรียน (Cognitive style) ภาพผังแนวคิดที่มีอยู่ในใจ (Mental maps) ในการใช้ไฮเปอร์เทกซ์เพื่อการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้ และรูปแบบในการเข้าสู่ข้อมูล (Navigation maps) ในการใช้ไฮเปอร์เทกซ์เพื่อการเรียนการสอน ตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่เกิดจากการใช้บทเรียนแบบไฮเปอร์เทกซ์เพื่อการเรียนการสอน ทดลองกับนักศึกษาอาชีวศึกษาที่เรียนในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จำนวน 282 คน ทุกคนต้องได้รับการทดสอบความสามารถทางด้านการมองภาพและการตีความหมายจากภาพ และได้จำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามรูปแบบของ Kolb's ออกเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้วิธีการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกันไป แต่ละคนใช้เวลา 1 ชั่วโมงเพื่อการเรียนรู้เนื้อหาได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หลังเรียนเสร็จผู้เรียนได้รับการวัดผลในสิ่งที่เรียนและตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติในการใช้บทเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนรู้ไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติ
2. วิธีในการนำเสนอทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความสามารถในการมองภาพและตีความหมายจากภาพ มีผลทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกี่ยวกับความพึงพอใจในบทเรียนและปัญหาในการเข้าสู่เนื้อหาในไฮเปอร์เทกซ์
4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบในการเรียนและวิธีการในการนำเสนอ ในส่วนที่เกี่ยวกับทัศนคติของผู้เรียน แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ในส่วนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พาราริช (Pararish. 1995 : 3444-A) ได้พัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาดนตรี ผลการพัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางดนตรี จากการทดสอบใน 2 มหาวิทยาลัย พบว่า การนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการเรียนการสอนทฤษฎีดนตรีนั้น สามารถนำมาใช้อธิบายช่วยลดเวลาในการสอนทฤษฎีดนตรีได้ และนำเวลาไปใช้ฝึกและสอนในส่วนที่สำคัญได้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความชำนาญทักษะดนตรีมากขึ้น นักเรียนมีความเห็นว่าเป็นเพลงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนดนตรีมาก

ผลของการวิจัยทั้งในประเทศและงานวิจัยของต่างประเทศที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่นำมาประยุกต์พัฒนาเป็นบทเรียนใช้ในการเรียนการสอนอยู่ไม่น้อย ทั้งนี้เพราะคุณลักษณะ คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในหลายๆ ด้าน ที่มีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลช่วยส่งเสริมสนับสนุน ได้รับความสนใจในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมตอบสนองในการเรียนรู้ที่ดีขึ้น รวมถึงทัศนคติที่มีต่อวิชาที่เรียน และการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หากเทียบกับการสอนปกติ จึงเป็นผลให้มีการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเสริม สื่อเพื่อการศึกษาด้วยตนเอง หรือใช้เป็นสื่อการเรียนช่วยครูสอน

ปัจจุบันประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีได้พัฒนาสูงมากขึ้น โดยที่สามารถให้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ได้หลากหลาย เช่น กล้องดิจิตอล วิดีทัศน์ เครื่องเสียง โทรทัศน์ ช่วยให้สามารถนำเสนอภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ รวมทั้งภาพจากวีดิทัศน์ได้ดี จึงเป็นผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันจำเป็นต้องพัฒนาให้สามารถใช้กับอุปกรณ์แบบหลายสื่อได้ และสามารถควบคุมการนำเสนอได้ด้วยตัวของมันเอง ซึ่งเป็นที่รู้จักกันแพร่หลายในชื่อว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (ชัยวุฒิ จันมา. 2538 : 36) "สื่ออนิเมทัศน์" "มัลติมีเดีย" (Multimedia) (บุรณะ สมชัย. 2542 : 14)

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย จึงเป็นการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนจากแบบเดิม ซึ่งใช้ครูอาจารย์ เอกสารตำราเรียน และสื่อที่มีอยู่มาใช้ร่วมกันบนเครื่องคอมพิวเตอร์แทน โดยการนำเสนอเนื้อหา วิธีการ การเรียนการสอน และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นให้มีการโต้ตอบให้สอดคล้องกับคุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปของคอมพิวเตอร์ยุคปัจจุบัน

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย

### ก. ความหมายของมัลติมีเดีย

จากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบกับศักยภาพของระบบข้อมูลซึ่งพัฒนาโลกสู่ยุคของข่าวสารข้อมูล จนเป็นเหตุให้แนวทางการพัฒนาด้านการศึกษาก้าวหน้าไปเป็นลำดับ ด้วยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอข้อมูลที่จำเป็น

ต่อการเรียนรู้ได้ทุกรูปแบบ ทุกระดับ ในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพจำลอง รวมถึงวีดิทัศน์ เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้มีชีวิตชีวน่าสนใจ ชวนให้ติดตาม หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) ซึ่งตรงกับศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน ว่า 1. สื่อประสม 2. สื่อหลายแบบ (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 255)

มัลติมีเดีย จึงกลายเป็นมิติใหม่ของการใช้สื่อให้เกิดประสิทธิภาพในหลายๆ ด้าน ซึ่งนับวันยังมีบทบาทและสำคัญไม่น้อยไปกว่าตำราเรียนที่เคยใช้กันอยู่ในวงการศึกษา มีนักวิชาการ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย เอาไว้ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ประสิทธิ์ วรจัตรวณิช (2535 : 205) ให้ความหมายคำว่า มัลติมีเดีย ว่าคือ การนำสื่อประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อที่เห็นด้วยตา เช่น ภาพเคลื่อนไหวที่เหมือนจริงบนมอนิเตอร์ของเรา หรือสื่อที่รับรู้ได้ด้วยเสียง เช่น เสียงดนตรี หรือเสียงประกอบต่างๆ ซึ่งสื่อเหล่านี้เราสามารถนำมาประสมกันได้ โดยอยู่ภายใต้การควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์นั่นเอง

วสันต์ จันทร์สัจจา (2535 : 246) กล่าวถึง มัลติมีเดีย ว่าคือ การรวมสื่อต่างๆ ได้แก่ ข้อความ กราฟิก เสียง แอนิเมชัน และวีดิทัศน์ เข้าด้วยกัน โดยให้แสดงภาพและเสียงออกมาโดยคอมพิวเตอร์

ธวัช รัตนมนตรี (2537 : 46) กล่าวว่ามัลติมีเดีย หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งสัญญาณเสียงและสัญญาณภาพ โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมในการทำงาน

ยีน ภู่วรรณ (2538 : 15) ให้ความหมาย มัลติมีเดีย ว่าคือ การใช้สื่อประสมโดยอาศัยคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารโทรคมนาคม

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538 : 25) ให้ความหมาย มัลติมีเดีย ว่าหมายถึง การประสมประสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์เข้าด้วยกัน เพื่อสื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

ดารา แพรรัตน์ (2538 : 4) ได้ให้ความหมายไว้ว่า มัลติมีเดีย เป็นสื่อที่ดีมากๆ ในการสื่อความคิดไปสู่ผู้อื่น รวมถึงการมีความสามารถในการค้นหาอินฟอร์เมชัน (Information) สื่อที่เรารู้จักกันดี เช่น फिल्मหนัง ภาพนิ่ง หนังสือ วารสาร แอนิเมชัน (Animation) ด้วยการเพิ่มสิ่งที่เรียกว่า อินเตอร์แอคทีฟ (Interactive) หรือความสามารถในการโต้ตอบทันทีทันใด

ธนะพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี (2538 : 1) สรุปความหมายของ มัลติมีเดีย ว่าหมายถึง การรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still images) ข้อความ (Text) และภาพวีดิทัศน์ (Video) มาเชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

ไพลิน บุญเดช (2539 : 3) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การรวมวิธีการแสดงข่าวสารด้วยสื่อต่างๆ กัน ไม่ว่าจะเป็นการแสดงข่าวสารด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากแผ่นซีดี ภาพจากวีดิทัศน์ รวมทั้งเสียงพูด เสียงเพลงทั้งแบบโมโนและสเตอริโอ

สัญญา ทอกรักษ์ (2539 : 31) กล่าวถึง มัลติมีเดีย ว่าหมายถึง การนำเอา คอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบ โดยเป็นการรวบรวมการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง วิดิทัศน์ ไฮเปอร์เทกซ์ มาเชื่อมต่อกัน

ครรชิต มัลลียงค์ (2540 : 104) ได้กล่าวถึง สื่อประสมหรือมัลติมีเดีย ไว้ว่า เป็นการ ประยุกต์คอมพิวเตอร์ที่รวมภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ และข้อมูลไว้ด้วยกัน ทำให้ ผู้ใช้ได้รับข้อมูลและข่าวสารในรูปแบบต่างๆ ได้ครบถ้วนและน่าสนใจมากกว่าเห็นแต่ข้อความ อย่างเดียว

สถาพร สาธุการ (2540 : 109) ได้สรุปคำว่า มัลติมีเดียหรือสื่อประสม (Multimedia) ว่าเป็นสื่อตัวกลาง (Media) หลายๆ ชนิดที่ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ ข้อความ ฯลฯ มาสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณค่าส่งเสริมกันและกัน ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ป้องกันการเข้าใจความหมายผิด เป็นการให้ผู้เรียนใช้ ประสาทสัมผัสที่ผสมผสาน สามารถตอบสนองจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่าง สมบูรณ์

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 255) กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุอุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการ นำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วยเพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการ เสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์ และเสียง

สมพงษ์ บุญธรรมจินดา (2541 : 153) กล่าวว่า มัลติมีเดีย เป็นการเรียกทับศัพท์ ภาษาอังกฤษของคำว่า Multimedia ซึ่งแปลเป็นคำไทยได้หลายอย่าง เช่น สื่อประสม สรรพสื่อ หลายสื่อ เป็นต้น และได้ให้ความหมายของคำนี้ไว้ว่าคือ ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่แสดงสื่อได้หลายสื่อ และสามารถโต้ตอบได้

พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ (2541 : 10) ได้สรุปความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า คือ การใช้ คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมาย โดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก (Graphic) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวิดิทัศน์ (Video) เป็นต้น

กรีน (Green. 1993) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์มา ควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนองานที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกับเสียงดนตรี สร้างบรรยากาศให้น่าสนใจ เป็นสื่อที่เข้ามาร่วมในระบบ มีทั้งภาพและเสียงพร้อมๆ กัน โดยการนำเสนอเนื้อหา วิธีการเรียน และการประเมินผล

ฟอกฮัน (Vaughan. 1993) ให้ความหมาย มัลติมีเดีย ไว้ว่าคือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟ ภาพศิลป์ (Graphic art) เสียง ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive multimedia)

เจฟฟ์โคท (Jeffcoate. 1995) กล่าวถึง มัลติมีเดีย ว่าเป็น ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิด โดยสื่อผ่านทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพเสียงและวีดิทัศน์

ดีไนส (Denise. 1995 : 23) ให้ความหมายว่า เป็นการใช้อย่างน้อย 2 ชนิดหรือมากกว่าในการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร ซึ่งสื่อดังกล่าวประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง หรือภาพกราฟิก แอนิเมชัน ภาพยนตร์ เสียง และดนตรีประกอบ

ฮอลล์ (Hall.1996) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สีเส้น ภาพกราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full motion video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ให้โดยใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น

คาโรล (Carol. 1997 : 23) ได้ให้ความหมายของ มัลติมีเดีย ว่าหมายถึง การใช้ภาพ เสียง และการเคลื่อนไหวที่แสดงได้มากกว่าวิธีการสอนแบบเดิม ที่ใช้ซอร์สกับการบอกกล่าว

สรุปได้ว่า มัลติมีเดียเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการนำเสนอสารสนเทศ โดยใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการเสนอไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ผสมผสานกันอย่างมีระบบ ทั้งในลักษณะของไฮเปอร์เทกซ์และไฮเปอร์มีเดีย เพื่อสื่อความคิดไปสู่ผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ต้องมีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ (Interaction) ระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรม ซึ่งโดยทั่วไปสื่อดังกล่าวนี้มักปรากฏในรูปของแผ่นซีดี-รอม

นอกจากนี้ บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538 : 31) ยังกล่าวสรุปไว้ว่า การนำมัลติมีเดียมาใช้ในลักษณะของสื่อการเรียนการสอนนั้นมีประโยชน์มาก เพราะสามารถช่วยเพิ่มพูนการเรียนรู้ ช่วยจำลองสถานการณ์ ช่วยพัฒนาทักษะการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหา การนำมัลติมีเดียมาใช้ในสถานการณ์จำลองมีข้อดีหลายประการ เช่น ผู้เรียนสามารถศึกษาในเรื่องที่อาจเป็นอันตรายได้โดยปราศจากอันตราย เช่น วิชาเคมี หรือสามารถประหยัดรายจ่าย เมื่อมีการศึกษาที่จำเป็นต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ราคาแพง ช่วยลดปริมาณสารอันตรายที่เป็นผลผลิตจากปฏิกิริยา เนื่องจากมัลติมีเดียให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในสภาพที่ปราศจากอันตรายต่อตัวผู้ใช้บทเรียน และผู้สอนเองก็จะมีเวลาให้กับผู้เรียนรายบุคคลได้มากขึ้น

## ข. องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

สื่อต่าง ๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง วิดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ อันเป็นเทคโนโลยีแนวทางใหม่ ที่ช่วยให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจและสร้างความสนใจ เพิ่มความสนุกสนาน ช่วยในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

การพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีผลกระทบต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กล่าวคือเดิมทีโปรแกรมบทเรียน (Courseware) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะนำเสนอลักษณะเดียวกับการใช้สไลด์ที่มีเพียงข้อความกับภาพนิ่งเท่านั้น แต่ต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนและการนำเสนอบทเรียนมีชีวิตชีวายิ่งขึ้น ฉะนั้น มัลติมีเดียจึงต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ (พัลลภ พริยะสุรวงศ์. 2541 : 11-12; สมพงษ์ บุญธรรมจินดา. 2541 : 181; Green. 1993; Linda. 1995 : 5-7) ดังนี้

1) ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวให้สวยงาม แปลกตาและน่าสนใจได้ตามต้องการ ทั้งยังสามารถสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่นๆ ซึ่งอาจเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วยการเน้นสีตัวอักษร ด้วยการขีดเส้นใต้ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบายเพิ่มเติมที่เรียกว่า ไฮเปอร์เทกซ์ (Hypertext) ทั้งนี้คำอธิบายเหล่านั้นอาจสร้างไว้ในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น กล่องข้อความเพิ่มเติม (Pop-up boxes) แอนิเมชัน วิดิทัศน์ เสียง เป็นต้น

2) เสียง (Sound) เป็นการนำเสียงประกอบในการนำเสนอ เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เพื่อประกอบการนำเสนอที่เหมือนจริงและให้ผู้ใช้รู้สึกว่าได้อยู่ในเหตุการณ์จริง

2.1 เสียง ในระบบมัลติมีเดียเป็นสัญญาณดิจิตอล หมายถึง การนำเอาสัญญาณเสียงต่อเนื่องที่เรียกว่า อนาล็อก เปลี่ยนไปเป็นสัญญาณ ดิจิตอล โดยการสุ่มเป็นช่วงๆ แล้วเก็บค่าความแรงของสัญญาณเป็นตัวเลข แล้วนำไปบันทึกตัดต่อเข้ากับข้อมูลปกติ อัตราการสุ่มเสียงนั้นเรียกว่า Sampling rate ซึ่งหมายถึง จำนวนครั้งในการอ่านสัญญาณเสียงต่อวินาที จำนวนบิตที่ใช้เก็บค่าสัญญาณแต่ละค่าที่ได้จากการสุ่มแต่ละครั้ง เรียกว่า Sampling size ระบบมัลติมีเดียโดยทั่วไปมี Sampling size ให้เลือกค่า 3 ค่า เช่น 11.05 kHz, 22.05 kHz, 44.1 kHz ใช้ Sampling size เท่ากับ 8 บิตหรือ 16 บิต ตามมาตรฐานของ CD-DA (Compact Disc-Digital Audio) คือ 16 บิต 44.1 kHz ซึ่งเชื่อว่าให้เสียงได้ทุกเสียงเท่าที่ความสามารถของหูมนุษย์ทุกคนจะได้ยิน

2.2 แฟ้มเสียง เสียงดิจิตอลที่บันทึกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช นิยมใช้ชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย .AIF หรือ .SND ส่วนในระบบวินโดวส์จะบันทึกไฟล์เป็น .WAV แฟ้มเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีสังเคราะห์ที่มีระบบมิดี จะลงท้ายชื่อไฟล์ด้วย .MID ซึ่งเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เพื่อใช้สังเคราะห์เสียงดนตรีจากผู้ผลิต

หลายยี่ห้อ ให้สามารถติดต่อกันโดยส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายเคเบิล MIDI มีวิธีการส่งภาษาดนตรีให้แก่กัน โดยการส่งตัวเลขระบุตัวโน้ต ลำดับของตัวโน้ต และเครื่องดนตรีที่กำหนดตัวโน้ตนั้นๆ โดยทั่วไปสามารถบันทึกข้อมูลจากมิดีเครื่องดนตรี โดยใช้ซอฟต์แวร์ Midisoft Studio for Windows และเก็บข้อมูลไว้สามารถเล่นตามการสังเคราะห์เสียงขึ้นมาใหม่จากข้อมูลในแฟ้มมิดี ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลเสียงดนตรีได้ 16 ช่องสัญญาณและเล่นกลับได้ในช่องสัญญาณที่ต่างกัน ผู้ใช้สามารถอัดเสียงร้องเพลงและเสียงจากคีย์บอร์ดหรือดนตรีอื่นๆ พร้อมๆ กันเข้าไปใหม่

3) ภาพ (Picture) นำเสนอด้วยภาพวาด ภาพถ่าย ภาพจากการสแกน หรือนำเสนอในรูปไอคอนแทนการเสนอภาพทั้งหมดในเวลาเดียวกัน ซึ่งไอคอนเหล่านี้ผู้ใช้สามารถเข้าไปสู่รายละเอียดทั้งหมดได้

3.1 ภาพนิ่ง (Still picture) เป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย หรือภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ดังนั้นภาพนิ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบมัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพนิ่งเป็น GUI (Graphical user interface) ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธี เช่น การวาด (Drawing) การสแกนภาพ (Scanning) เป็นต้น

3.2 ภาพเคลื่อนไหว (Motion picture) ภาพเคลื่อนไหวจะหมายถึง การเคลื่อนไหวของภาพกราฟิก อาทิ การเคลื่อนไหวของลูกสูบและวาล์ว ในระบบการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจระบบการทำงานของเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นภาพเคลื่อนไหวจึงมีขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพด้วยกราฟิกอย่างง่าย จนถึงกราฟิกที่มีรายละเอียดแสดงการเคลื่อนไหว โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวในวงการธุรกิจ เช่น Autodesk Animator, 3D studio MAX เป็นต้น ซึ่งมีคุณสมบัติในด้านการออกแบบกราฟิก การทำแอนิเมชันได้ตามต้องการ

4) การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive links) การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์จะหมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่มสำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้ จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากตัวอักษรตัวอื่นๆ ส่วนปุ่มก็มีลักษณะคล้ายกับปุ่มรีโมทคอนโทรลวิทยุ โทรทัศน์ ที่สามารถคลิกลงบนปุ่ม เพื่อไปยังสิ่งที่ต้องการหรือไปยังข้อมูลที่ต้องการ หรือเพื่อให้เปลี่ยนหน้าต่างข้อมูลต่อไป

5) วิดิทัศน์ (Video) การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์วิดิทัศน์ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิตอล มารวมเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปวิดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ซึ่งมักเรียกว่า วิดิทัศน์ดิจิตอล (Digital video) คุณภาพของวิดิทัศน์ดิจิตอลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นวิดิทัศน์ดิจิตอลและเสียงประกอบจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอและการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย ภาพวิดิทัศน์ดิจิตอลถูกนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงก็สามารถเล่นออกสู่ลำโพงภายนอกได้ โดยอาศัยการ์ดเสียง (Sound card)

ดังนั้นมัลติมีเดียจึงเป็นการรวบรวมรูปแบบต่างๆ ของการสื่อสารทั้งหมดให้ปรากฏรวมเป็นหนึ่งเดียวบนหน้าจอ ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน ในสถานที่ทำงานและที่บ้าน มัลติมีเดียจะเปลี่ยนแปลงวิธีการรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร มัลติมีเดียจะเพิ่มช่องทางในการรับข้อมูลข่าวสาร ยอมให้เราเปลี่ยนไปมาได้อย่างรวดเร็วระหว่างข้อความ ภาพ วิดิทัศน์ เสียง หรือประสบการณ์ต่างๆ ตามที่เราต้องการ

### การรวมองค์ประกอบของมัลติมีเดีย

พื้นฐานของมัลติมีเดียจะต้องมีองค์ประกอบมากกว่า 2 องค์ประกอบเป็นอย่างน้อย เช่น การใช้ตัวอักษรร่วมกับการใช้สีที่แตกต่างกัน 2-3 สี ภาพศิลป์ ภาพนิ่งจากการวาดหรือการสแกน นอกจากนั้นก็อาจมีเสียงและวิดิทัศน์ร่วมอยู่ด้วยก็ได้ การใช้มัลติมีเดียที่นิยมกันมี 2 แบบ แบบแรก คือ การใช้มัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอ และแบบที่สอง คือ การใช้มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมหรือการเรียนรู้ ส่วนในด้านการผลิตนิยมใช้โปรแกรมชุดนำเสนอ (Presentation packages) และชุดประพันธ์ (Authoring packages)

ก. ชุดนำเสนอ (Presentation packages) ชุดนำเสนอเป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากแนวคิดของการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ มาเป็นการนำเสนอโดยคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์แทน ชุดนำเสนอจะสามารถสร้างข้อความ ตัวอักษรที่มีสีสัน ภาพกราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดิทัศน์ โดยสามารถสร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ (Microsoft's PowerPoint) และคอมเพล (Asymmetry's Compel)

ข. ชุดประพันธ์ (Authoring packages) เป็นชุดที่ใช้เพื่อพัฒนาโปรแกรมด้านมัลติมีเดีย มีฟังก์ชันต่างๆ ให้เลือกใช้ ชุดประพันธ์ถูกออกแบบมาให้เป็นชุดที่ผู้ใช้สามารถออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนให้สามารถนำเสนอได้ตามความต้องการ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ใดๆ เลยได้ โปรแกรมชุดประพันธ์ที่ใช้กันในปัจจุบันก็มี มัลติมีเดียทูลบุค (Multimedia ToolBook) ออโธว์เวิร์ โปรเฟสชันนอล (Authorware Professional) มาโครมีเดีย ไดเรกเตอร์ (Macromedia Director)

### ค. ระบบของมัลติมีเดีย

ปัจจุบันมัลติมีเดียเป็นนวัตกรรมตัวหนึ่งที่มีการเติบโตขึ้น ทั้งด้านของฮาร์ดแวร์และฮาร์ดแวร์ ราคาของมัลติมีเดียพีซีถูกลงอย่างมาก ในขณะที่ประสิทธิภาพในด้านของภาพ เสียง และการนำเสนอวิดิทัศน์ได้รับการพัฒนาจนมีคุณภาพสูงขึ้นกว่าเดิม ทำให้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีศักยภาพด้านมัลติมีเดียสูง และผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ก็รองรับการนำเสนอซอฟต์แวร์ในรูปแบบมัลติมีเดียมากขึ้นด้วย สามารถใช้งานได้ทั้งในวงการศึกษาที่สามารถนำประโยชน์ดังกล่าวของคอมพิวเตอร์ไปพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทางการศึกษาได้หลากหลายขึ้นจากเดิมที่

เป็นเพียงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปัจจุบันนี้ในหลายๆ สถาบันการศึกษาได้นำมัลติมีเดียเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรการเรียนการสอนด้วยเช่นกัน

ระบบของมัลติมีเดียโดยหลักๆ จะประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นมัลติมีเดียนั้นจำเป็นต้องมีระบบ เพื่อให้สามารถใช้ประมวลผล ใช้ควบคุมติดต่อและแก้ไขข้อมูล ภาพ เสียง และสามารถนำเสนอภาพและเสียงที่มีคุณภาพดี จึงจำเป็นต้องมีการยกระดับปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่สนับสนุนระบบมัลติมีเดีย ซึ่งเรียกว่า Multimedia upgrade package อย่างไรก็ตามเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จำหน่ายกันในปัจจุบันจะติดตั้งชุดมัลติมีเดียไว้เรียบร้อยแล้ว คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งชุดมัลติมีเดียไว้แล้วนั้นจะเรียกว่ามัลติมีเดียพีซี (Multimedia PC) โดยใช้ชื่อย่อว่า MPC

ระบบมัลติมีเดียที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จะมีมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยคณะกรรมการที่เป็นตัวแทนของผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์มัลติมีเดียสำหรับพีซี (Multimedia PC Marketing Council) เพื่อประกันว่าคอมพิวเตอร์ที่ได้มาตรฐานนี้สามารถเล่นซอฟต์แวร์มัลติมีเดียได้อย่างแน่นอน โดยนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 (ค.ศ. 1991) เป็นต้นมาที่คณะกรรมการนี้ได้กำหนดมาตรฐาน MPC Level 1 ขึ้นมาใช้ และล่าสุดในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) ได้กำหนดมาตรฐาน MPC Level 3 ออกมา เพื่อเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพทั้งด้านฮาร์ดแวร์และพัฒนาซอฟต์แวร์ของระบบมัลติมีเดียให้เหมาะสม และมีคุณภาพดียิ่งขึ้นกว่า MPC Level 1 และ MPC Level 2 รวมถึงเพิ่มเติมหน้าที่การทำงานให้ระบบมัลติมีเดีย เพื่อเป็นมาตรฐานให้แก่ผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ได้ใช้ยึดถือกัน

องค์ประกอบของ MPC Level 3 ที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานขั้นต่ำมีรายละเอียด ดังนี้

- ก. ไมโครโพรเซสเซอร์ เพนเทียม 75 เมกะเฮิร์ตซ์
- ข. หน่วยความจำ 8 เมกะไบต์
- ค. หน่วยขับแผ่นบันทึก 1.44 เมกะไบต์ ขนาด 3.5 นิ้ว
- ง. แผ่นบันทึกแบบแข็ง มีความจุไม่ต่ำกว่า 540 เมกะไบต์ มีอัตราเข้าถึงข้อมูล 15 มิลลิวินาที และมีอัตราการส่งถ่ายข้อมูล 15 เมกะไบต์ต่อวินาที
- จ. หน่วยขับซีดี-รอม มีความเร็วระดับ 4 เท่า (Quad speed) มีอัตราการส่งข้อมูล 600 กิโลไบต์ต่อวินาที มีอัตราความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล 250 มิลลิวินาที สนับสนุนมาตรฐานโฟโต้ซีดี ซีดี-รอมเอ็กซ์เอ วิดีทัศน์ซีดี ซีดี-ไอ เล่นเพลงซีดีได้ และความสามารถในการอ่านข้อมูลแบบอ่าน/บันทึกหลายครั้ง (Multi-session) ได้
- ฉ. เสียง แผ่นวงจรเสียงระดับ 16 บิต แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อก อัตราการเก็บตัวอย่างเสียง 44.1, 22.05 และ 11.025 กิโลเฮิร์ตซ์ ควรมีสำโพง 2 ตัว มีปุ่มปรับระดับเสียงทัมเสียงแหลมในตู้ และมีซัพวูฟเฟอร์

ข. อุปกรณ์รับเข้า/ส่งออก (I/O port) แผงแป้นพิมพ์อักขระมาตรฐาน 101 เป็นใช้ช่องทางเข้า/ออกแบบอนุกรมหรือแบบขนาน มีช่องทางเข้า/ออกสำหรับมิดี (MIDI) และก้านควบคุม (Joystick) ใช้เมาส์แบบ 2 ปุ่ม ซ้ายขวา

ช. ภาพวีดิทัศน์ การแสดงภาพสามารถแสดงผลที่ความละเอียด 800 X 600 จุดที่ระดับ 1.6 ล้านสี มีประสิทธิภาพความคมชัดสูงในการแสดงภาพกราฟิก และมีความสามารถในการเล่นวีดิทัศน์ MPEG 1 แสดงความคมชัดที่ 352 X 240 จุดที่ 30 เฟรมต่อวินาที หรือ 352 X 288 จุดที่ 25 เฟรมต่อวินาที ในระดับ 15 บิตต่อจุด โดยไม่มีการบีบอัดขนาดของภาพ

ฅ. ซอฟต์แวร์ระบบ ใช้ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ 3.11 หรือรุ่นสูงกว่า และระบบปฏิบัติการดอส 6.22 หรือรุ่นที่สูงกว่า

ตารางต่อไปนี้เป็นเปรียบเทียบมาตรฐานของ MPC Level 1, MPC Level 2 และ MPC Level 3 โดยสรุป (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 259-261; มนต์ชัย เทียนทอง. 2540 : 33-35) ดังนี้

ตาราง 1 แสดงการเปรียบเทียบมาตรฐานของ MPC ในระดับต่าง ๆ

|                | MPC Level 1                                       | MPC Level 2                                       | MPC Level 3                                                        |
|----------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Processor      | 386SX 16 MHz                                      | 486SX 25 MHz                                      | Pentium 75 MHz                                                     |
| RAM            | 2 MB                                              | 4 MB                                              | 8 MB                                                               |
| Hard Drive     | 30 MB                                             | 160 MB                                            | 540 MB                                                             |
| CD-ROM Drive   | 150 KB/sec                                        | 300 KB/sec                                        | 600 KB/sec                                                         |
|                | Max. average seek<br>time 1 sec                   | Max. average seek<br>time 400 ms                  | Max. average seek<br>time 250 ms                                   |
| Sound Card     | 8 Bit Sampling Rate<br>22.05 kHz<br>Digital Sound | 16 Bit Sampling Rate<br>44.1 kHz<br>Digital Sound | 16 Bit Sampling Rate<br>44.1 kHz<br>Digital Sound and<br>Wavetable |
| Disk Drive     | 1.44 MB                                           | 1.44 MB                                           | 1.44 MB                                                            |
| Video Display  | 640X480 DPI<br>16 Color                           | 640X480 DPI<br>65,536 Color                       | 800X600 DPI<br>True Color 1.6 MC                                   |
| Video Playback | /                                                 | /                                                 | MPEG 1 (Hardware<br>And Software)                                  |
| Communications | /                                                 | /                                                 | Fax/Modem                                                          |

|                 | MPC Level 1                               | MPC Level 2                               | MPC Level 3                               |
|-----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                 |                                           |                                           | V.34 (28.8 Kbps)                          |
| User Input Unit | 101 Keyboard<br>and Mouse                 | 101 Keyboard<br>and Mouse                 | 101 Keyboard<br>and Mouse                 |
| I/O Port        | MIDI Joystick Serial<br>And Parallel Port | MIDI Joystick Serial<br>And Parallel Port | MIDI Joystick Serial<br>And Parallel Port |
| Speaker         | Mono                                      | Stereo System                             | Stereo System and<br>Subwoofer            |

ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง. (2540 : 259-261); มนต์ชัย เทียนทอง. (2540 : 33-35)

2. การ์ดเสียง (Sound card) การ์ดเสียงเป็นฮาร์ดแวร์อีกตัวที่ขาดไม่ได้สำหรับระบบมัลติมีเดีย เพราะในปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่ออกมารองรับงานประเภทนี้ จะมีเสียงดนตรี เสียงประกอบต่างๆ เข้ามารวมอยู่ในซอฟต์แวร์นี้ด้วย เช่น ซอฟต์แวร์สารานุกรม ซอฟต์แวร์เกม เป็นต้น โดยปกติการ์ดเสียงที่ผลิตกันออกมานั้นต้องสามารถเล่นไฟล์ข้อมูลที่เกิดขึ้นในรูปของ Waveform (.WAV) ซึ่งเทคนิคที่ใช้เก็บข้อมูลเสียงดังกล่าวนี้เรียก PCM (Pulse Code Modulation) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของ MPC เช่นกัน

ในทางเทคนิคสำหรับการ์ดเสียงที่ใช้ได้จะต้องมีชิปที่ใช้ในการแปลงสัญญาณ 2 ตัวด้วยกัน คือ ADC (Analog to Digital Converter) ซึ่งเป็นชิปที่ใช้ในการแปลงสัญญาณเสียงจากสัญญาณอนาล็อกไปเป็นดิจิทัล เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถนำข้อมูลนั้นไปเก็บไว้ในหน่วยความจำหรือฮาร์ดดิสก์ได้ นั่นคือการอินพุตสัญญาณเสียงเข้ามาในเครื่องพีซี และในทางกลับกันจะต้องมีชิปอีกตัว คือ DAC (Digital to Analog Converter) ทำหน้าที่แปลงสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณอนาล็อก นั่นคือกลับมาเป็นสัญญาณเสียงเพื่อส่งออกไปยังลำโพง หรือเครื่องขยายเสียงที่ต่ออยู่กับการ์ดเสียง และคุณภาพของเสียงที่ได้จะขึ้นอยู่กับอัตราการสุ่มของสัญญาณตามข้อกำหนดของ MPC ในปัจจุบันได้พัฒนาให้มีอัตราการสุ่มที่สูงขึ้นอยู่ในขนาด 16 บิต ที่ 44.1 KHz

3. วิดีโอการ์ด (Video card) ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณวิดีโอที่คนให้สามารถแสดงภาพบนจอคอมพิวเตอร์ได้ ขณะเดียวกันสามารถส่งสัญญาณอนาล็อกเข้าจอภาพโทรทัศน์ได้โดยไม่ต้องใช้หน่วยความจำแบบฮาร์ดดิสก์ สามารถเล่นได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องเล่นวิดีโอเทป ปัจจุบันมีจำหน่ายในท้องตลาดมากมายให้ได้เลือกใช้ตามความต้องการ เช่น Video Blaster Real Magic, MPEG Master เป็นต้น

4. จอภาพ (CRT Monitor) เป็นจอภาพที่สามารถแสดงสีได้ ต้องมีความเร็วในการสแกนภาพและสร้างภาพได้สูงกว่าจอโทรทัศน์ทั่ว ๆ ไป และต้องไม่สะท้อนแสง (Nonglasse) มีการกระจายรังสีที่ต่ำ (Low emission) ควรเป็นแบบ non-interlace เพื่อให้ได้จอภาพนิ่ง สบายตา ควรเป็นจอภาพขนาด 17 นิ้วเป็นอย่างต่ำ จอรับสัญญาณภาพเป็นสี 3 สี คือ สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน และสามารถทำการผสมสีนี้ตามความเข้มของสีทั้งสามดังกล่าวได้มากถึง 16 ล้านสี

5. เครื่องขับซีดี-รอม (CD-ROM Drive) เป็นฮาร์ดแวร์ร่วมอย่างหนึ่งที่ใช้ควบคุมโดยคอมพิวเตอร์เพื่อการอ่านข้อมูลที่ถูกบันทึกอยู่ในแผ่นซีดี-รอม และแผ่นซีดี-รอมดังกล่าวนี้จะมีคุณลักษณะดังนี้ หนา 1 มม. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 ซม. ความจุในการใช้บันทึกข้อมูลมีประมาณ 550 MB 650 MB 680 MB มีความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลตั้งแต่ 150 KB/sec 300 KB/sec 600 KB/sec และความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล 250 ms

อาจกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่เคยมีนวัตกรรมมา เนื่องจากมัลติมีเดียเป็นการใช้ประโยชน์สูงสุดของการผสมผสานสื่อหลายๆ ชนิดเข้าด้วยกันให้เป็นหนึ่งเดียวไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียงประกอบ รวมถึงความสามารถในเชิงปฏิสัมพันธ์ ผู้ใช้นอกจากจะได้รับสารสนเทศแล้วยังสามารถควบคุมตัดสินใจ เลือกวิธีการสำรวจ เดินหน้าถอยหลัง หรือกระโดดข้ามหัวข้อไปมาได้ตามความต้องการ ข้อมูลจะถูกควบคุมเรียกใช้ และอ้างอิงได้ตามวิธีการที่เหมาะสมกับผู้ใช้ ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับสื่ออื่นๆ แล้วมัลติมีเดียจะมีข้อได้เปรียบอยู่หลายประการ

ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่น มีดังนี้

- ก. สามารถกระตุ้นประสาทการรับรู้พร้อมๆ กัน ทั้งการดูและการฟัง
- ข. สามารถให้ข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
- ค. สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) และให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทำให้ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน
- ง. การรับรู้ทั้งตาและหูประกอบกับการมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้เกิดประสบการณ์ต่อผู้ใช้เป็นผลให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง
- จ. การผลิตและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความยืดหยุ่นสูงสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหา ข้อมูลได้หลายครั้งโดยไม่เสียเวลา และค่าใช้จ่ายมากนัก ทำให้ผู้ผลิตและพัฒนาสามารถทดลองทำได้หลายๆ ครั้ง เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพดีขึ้น
- ฉ. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และสร้างประสบการณ์ที่ดีทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้ ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (สถาพร สาธุการ. 2540 : 110-111)

ดารา แพรัตน์ (2538 : 4) ให้ความเห็นไว้ว่า มัลติมีเดียเป็นการแพร่กระจายความรู้ที่ได้ผลมาก เพราะสามารถสื่อได้ทั้งการอ่าน การฟัง การเห็นภาพ ทำให้จดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังสามารถค้นหาได้รวดเร็ว การคัดลอกนำไปใช้งานต่อๆ ไปก็ง่าย ปัญหาเรื่องราคาหนังสือที่ใช้

ในการค้นคว้าอ้างอิงต่างๆ ที่มีราคาแพงขึ้นเรื่อยๆ อย่างในทุกวันนี้ จะทำให้มัลติมีเดียซึ่งพัฒนาออกมาในรูปของแผ่นซีดี-รอมอาจเข้ามาทดแทนได้ ฉะนั้นมัลติมีเดียบนซีดี-รอมจึงมีข้อได้เปรียบเมื่อนำไปเทียบกับสื่ออื่นๆ ดังนี้

ก. ความสามารถในการสื่อสารที่ทำให้เกิดมโนภาพ

ข. ค้นหาสิ่งที่ต้องการได้รวดเร็ว

ค. มีความจุสูง

ง. การเก็บรักษาและมีความคงทน

จ. ต้นทุนการผลิตต่ำ

ฉ. ง่ายต่อการแก้ไขและนำไปใช้งานต่อ

สบบ ลักษณะ (2539 : 31) กล่าวถึง มัลติมีเดียว่าเหมาะสำหรับครูและนักเรียนใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ที่ครอบคลุมครบถ้วน ตามหลักสูตรของแต่ละวิชา ทั้งนี้เพราะมีคุณลักษณะเด่น ดังนี้

ก. มุ่งพัฒนาความรู้ความสามารถโดยระบุผลการเรียนรู้ที่ชัดเจน ในลักษณะการรับรองประกันคุณภาพว่าผู้เรียนจะต้องได้รับความรู้ความสามารถอย่างแท้จริง ตรงตามหลักสูตรกำหนด

ข. เป็นสื่อที่สะดวกต่อการเรียนรู้ทั้งแบบรายบุคคล และแบบเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ผ่านทางกิจกรรมกระบวนการคิด กระบวนการแสวงหาข้อมูลข่าวสาร กระบวนการฝึกปฏิบัติ เป็นต้น

ค. เป็นสื่อที่พัฒนาภายใต้หัวข้อเรื่อง (Theme) ที่จบในตัวเอง แต่ละเรื่องมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน แต่ละเรื่องบูรณาการเนื้อหาจากหลายวิชาในหลักสูตร สัมพันธ์กับชีวิตจริงและมีส่วนส่งเสริมให้มีกิจกรรมสืบเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์กว้างขวางเพิ่มขึ้น นอกเหนือไปจากการอ่าน

ง. ลักษณะของสื่อจะผสมผสานหลายอย่าง เช่นคู่มือครู (Teacher's guide) Computer software ระบบ CAI วิดีทัศน์ ซีดี-รอม ชุดฝึก (Activity book) ชุดฝึกปฏิบัติการ (Experiment kit) ชุดประเมินผลการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติ (Performance-Based Assessment) และระบบเก็บผลงานเด็ก (Portfolio)

### ง. ประเภทของมัลติมีเดีย

พอลลินเซน และเฟรทเตอร์ (Paulissen and Frater. 1994 : 5-16) ลินดา (Linda. 1995 : 6-8); วสันต์ จันทร์สัจจา (2535 : 249-251); ครรชิต มัลลียงส์ (2536 : 76) แบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยลักษณะสำคัญของมัลติมีเดีย ที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบ (Interaction) กับสื่อหรือข้อมูลข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งานไว้ดังนี้

ก. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้แพร่หลายในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงานก่อนที่จะมีการนำไปใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก เป็นต้น ซึ่งมีอยู่ 3 รูปแบบ เมื่อแบ่งตามลักษณะของการใช้งาน ดังนี้

1) Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองในด้านทักษะต่างๆ ที่มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบ เช่น ฝึกทักษะและการปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน

2) Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ (Tutorial) เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อเพื่อศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจสร้างในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ให้สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่รายละเอียดของเนื้อหาสาระที่ต้องการนำเสนอ ช่วยให้สามารถค้นคว้าหาข้อมูลในสิ่งที่ต้องการรู้ได้ง่ายขึ้น

3) Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอทั้งแบบเกม (Games) หรือเสนอเป็นความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Games Simulation) หรือนำเสนอเป็นแบบเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

ข. มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคล ด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

ค. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิงในรูปแบบของภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

ง. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information access multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลเฉพาะงานด้านข้อมูลข่าวสาร โดยเก็บในรูปของซีดี-รอม หรือเป็นมัลติมีเดียเพื่อรับส่งข่าวสาร (Conveying information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

จ. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and marketing multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร ในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจซึ่งประกอบด้วยสื่อหลายอย่างในการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด ก็จะมีข้อมูลเกี่ยวกับการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายในทุกด้าน ผู้ที่สนใจสินค้าก็สามารถสั่งซื้อสินค้าหรือดูคำอธิบายเพิ่มเติมได้อีกด้วย

จ. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book adaptation multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่างๆ เพื่อช่วยให้การค้นคว้า มีความสนุกสนาน โดยการจัดทำไว้เป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia databases) ผ่านโครงสร้างแบบไฮเปอร์เทกซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ

ข. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a planning aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual Reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในการแพทย์ การทหาร การเดินทาง โดยสร้างเป็นแบบสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งในบางครั้งไม่สามารถเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์จริงๆ ได้

ค. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information terminals) จะพบเห็นจากงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจที่ติดตั้งในบริเวณส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่บริการของหน่วยงานนั้นได้ด้วยตนเอง ลูกค้าสามารถใช้บริการต่างๆ ตามที่มีนำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความสะดวกทั้งในส่วนของผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ ซึ่งจัดทำเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดต่างๆ ติดตามกำแพง เสนอทั้งภาพ เสียง และข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

ง. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with multimedia)

นอกจากนี้แล้ว สถาพร สาธุการ (2540 : 111-112) ได้เสนอรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาเอาไว้ว่า มีรูปแบบหลักๆ อยู่ 4 แบบดังนี้

ก. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนำเสนอบทเรียน (Computer Multimedia Presentation) โดยผู้สอนเป็นผู้ใช้อย่างเดียวในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ รวมทั้งมีการอธิบายโดยผู้สอนในด้านรายละเอียดของเนื้อหา

ข. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction-CAI) ส่วนใหญ่จัดทำเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนเป็นคนใช้ ซึ่งมีการออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาบทเรียน (Instructional design) ให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรง (Reinforcement) หลักปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ โดยเฉพาะกระบวนการของจิตวิทยา Cognitive psychology ที่เน้นกระบวนการคิดและใช้วิธีวิเคราะห์การเรียนรู้ข่าวสารของมนุษย์ นำมาประกอบกันอย่างมีระบบ

ค. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Textbook) เป็นการจัดทำเนื้อหาในตำราและหนังสือเรียนให้อยู่ในรูปของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีรายละเอียดด้านเนื้อหา รูปภาพ เหมือนหนังสือทั่วไป แต่อาจมีภาพเคลื่อนไหวและเสียง รวมทั้งไฮเปอร์เทกซ์เข้ามาเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้บทเรียนมีสีสันรูปแบบที่น่าสนใจมากขึ้น

ง. หนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Reference) เป็นการจัดทำหนังสืออ้างอิงประเภทต่างๆ เช่น เอนไซม์โคลฟีเดีย ดิกชันนารี นามานุกรม วารสารออกเป็นชุด เป็นต้น โดยให้อยู่ในรูปของซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีรายละเอียดการจัดทำเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

จ. การนำเสนอมัลติมีเดีย

สารสนเทศที่มีการเสนอข้อมูลหลายประเภทอยู่รวมกัน ในลักษณะของมัลติมีเดียจะช่วยให้ผู้รับสามารถใช้ประสาทสัมผัสในการฟังเสียง อ่านข้อความ และดูภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อช่วยให้เข้าใจและซาบซึ้งมากยิ่งขึ้น ดังนั้นรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียที่ผู้ใช้สามารถเข้าสู่เนื้อหาสาระได้สะดวก น่าสนใจ และใช้มัลติมีเดียอย่างสนุกสนาน จึงเป็นวิธีการออกแบบและเลือกใช้ตามความเหมาะสม และตามวัตถุประสงค์ในการจัดทำมัลติมีเดียนั้นๆ

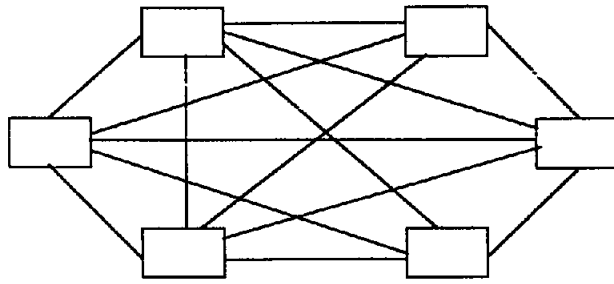
กรีน (Green. 1993) ได้เสนอรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียว่า มี 5 วิธีดังนี้

ก. รูปแบบเส้นตรง (Linear progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ การเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เทกซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลัก ส่วนในการดำเนินเรื่องด้วยวิดิทัศน์ หรือแอนิเมชันสามารถทำได้โดยใส่ในรูปเส้นตรง รวมถึงการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ อาจเรียกเป็น Electronics stories หรือไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภคและสามารถใช้งานได้ดีในวงการธุรกิจโดยการเสนอผลงานเป็นมัลติมีเดีย



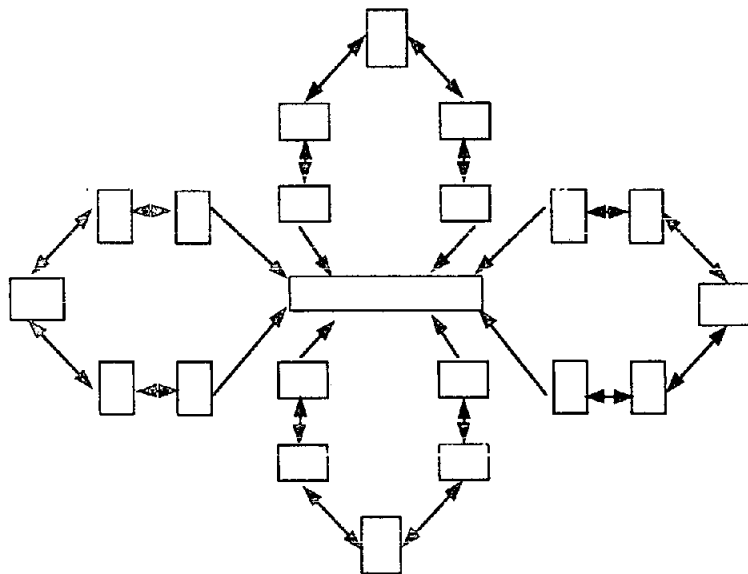
ภาพประกอบ 1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

ข. รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งานทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้นผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดิทัศน์ เพื่อให้มีการเชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การชี้แนะเพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่ายและสะดวก แต่หากว่าออกแบบไม่ดีพอ อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางได้ และไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ตามที่ไดวางเอาไว้



ภาพประกอบ 2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping)

ค. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบนำเสนอมีลต์มีเดียแบบวงกลม แบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่



ภาพประกอบ 3 รูปแบบวงกลม (Circular Path)

ง. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอมัลต์มีเดียเป็นแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง โดยออกแบบให้ใช้งานง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล ด้วยการเพิ่มความสามารถทางมัลต์มีเดียเข้าไป

จ. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นการนำเสนอมีลต์มีเดียในรูปแบบผสมผสานทั้ง 4 รูปแบบข้างต้นไว้ด้วยกัน ผู้ผลิตหรือผู้ออกแบบต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่างๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ทและสเปตชีด (Spreadsheets) ได้อีกด้วย

## ฉ. คุณค่าและประโยชน์ของมัลติมีเดีย

### คุณค่าของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

การใช้มัลติมีเดียทางการเรียนการสอน ก็เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนและตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน การจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี นักเรียนอาจจะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ เช่น การใช้มัลติมีเดียในการฝึกภาษาต่างประเทศ โดยเน้นเรื่องของวิธีการออกเสียงและฝึกพูด เป็นต้น

การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอน ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ เช่น การเตรียมนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และใช้สื่อประเภทภาพประกอบการบรรยายและใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียด พร้อมภาพเคลื่อนไหว หรือการใช้วีดิทัศน์เช่นนี้แล้วก็สามารถช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้

ไบรอัน โจนส์ (ครรชิต มัลลียงศ์. 2536 : 76 อ้างมาจาก Jones B. 1992 : 36) สรุปถึงมัลติมีเดียว่ามีส่วนช่วยงานด้านการศึกษาอยู่ 3 ลักษณะ คือ

- ก. ช่วยปรับปรุงช่องทางสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น
  - ข. ช่วยในการถ่ายทอดความรู้
  - ค. ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความให้มีภาพและเสียงในรูปลักษณะต่างๆ
- แฮทฟิลด์ และบิตเตอร์ (Hatfield and Bitter. 1994 : 102-115) ได้กล่าวถึงคุณค่าของมัลติมีเดียที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ ดังนี้
- ก. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับสื่อแนะนำการสอนแบบเชิงรับ (Passive)
  - ข. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอ หรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก
  - ค. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
  - ง. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - จ. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อยลง

ดังนั้นอาจจะสรุปถึงคุณค่าของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนได้ว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อทางการเรียนการสอนที่มีขอบเขตกว้างขวาง เพิ่มทางเลือกในการเรียนและการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบของการเรียนการสอนของนักเรียนที่แตกต่างกันได้ สามารถจำลอง

สภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ได้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง สามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี และนักเรียนสามารถที่จะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ จึงกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางการเรียนและการสอน

มัลติมีเดียโดยมากจะนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนการสอน และให้ตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียน และด้วยการออกแบบโปรแกรมแบบปฏิสัมพันธ์เพื่อให้สามารถนำเสนอสื่อได้หลายชนิดตามความต้องการของผู้เรียน จึงตอบสนองการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุกได้ ดังนั้นการใช้มัลติมีเดียเป็นสื่อทางการสอนจะเป็นการส่งเสริมการสอนที่มีลักษณะการสอนโดยใช้สื่อประสม ที่ช่วยให้สามารถนำเสนอเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้งกว่าการบรรยายโดยปกติ ดังนั้น มัลติมีเดียในปัจจุบันนี้ยากกล่าวได้ว่าเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอนได้เช่นกัน

### ประโยชน์ของมัลติมีเดียในการใช้เป็นสื่อการศึกษา

เมื่อมัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีในการผสมผสาน ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความเข้าไว้ด้วยกัน จนปัจจุบันมีการนำมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบต่างๆ กัน ทั้งนี้เพราะเป็นสื่อที่สามารถเข้าถึงผู้ใช้ได้ทุกระดับตั้งแต่เด็ก ผู้ใหญ่ รวมถึงในการใช้เป็นสื่อทางการศึกษาซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของสื่อชนิดนี้เอาไว้ดังนี้ (Kozma, 1991 : 201; Park and Hannafin, 1993 : 63; ขนิษฐา ชานนท์, 2531 : 8; ชัยวุฒิ จันมา, 2539) ดังนี้คือ

ก. การนำเสนอเนื้อหาจับใจ แทนที่ผู้เรียนจะเปิดหนังสือบทเรียนทีละหน้า ก็อาจกดเพียงแป้นพิมพ์บนคอมพิวเตอร์ก็สามารถเลือกบทเรียนได้แล้ว

ข. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมีประโยชน์มากต่อบทเรียนที่มีภาพสลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ที่ควรจะเน้น

ค. มีเสียงประกอบทำให้มีความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียน

ง. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือเรียนได้หลายเท่า เช่น ซีดี-รอม 1 แผ่นสามารถเก็บข้อมูลได้ 680 ล้านตัวอักษร ส่วนหนังสือ 1 เล่ม จำนวน 300 หน้า มีตัวหนังสือประมาณสามแสนถึงสี่แสนตัว ดังนั้น ซีดี-รอม 1 แผ่น จะเก็บหนังสือได้ประมาณ 200 เล่ม

จ. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง บทเรียนสามารถควบคุมและช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ในขณะที่หนังสือไม่สามารถทำได้

ฉ. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียนซ้ำๆ ได้หลายครั้งโดยไม่จำกัด

ช. สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่างๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ปีเตอร์ เจ. เดกเกอร์ (Peter J Dekker. 1993-1994 : 1) กล่าวว่า การเรียนด้วย มัลติมีเดียรูปแบบใหม่จะช่วยในขบวนการเรียน ช่วยให้เกิดการแก้ปัญหาขณะเรียน ทำให้เกิด การเรียนรู้ที่ดี มัลติมีเดียมีความสามารถรวมข่าวสาร (Message) แต่ละชนิดที่มีคุณภาพ เช่น เสียงและภาพจากวีดิทัศน์ช่วยให้การรับรู้ของนักเรียนดีขึ้น มัลติมีเดียสามารถควบคุมขบวนการ เรียนของผู้เรียน สร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ น่าตื่นเต้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนด้วยความ สนุกสนาน ประโยชน์ของมัลติมีเดียในลักษณะต่างๆ จึงสามารถสรุปได้ดังนี้

- ก. ด้านการสื่อความหมาย สามารถสื่อความหมายได้รวดเร็ว เข้าใจง่าย
- ข. ด้านควบคุมการนำเสนอ สามารถจัดลำดับให้ผู้ติดตามความต้องการของ ผู้เขียนบทเรียนได้
- ค. ด้านควบคุมลำดับการปฏิบัติ สามารถสร้างเงื่อนไขของการเข้าสู่ลำดับ เหตุการณ์ที่ซับซ้อนได้
- ง. ด้านการพัฒนาประสิทธิภาพของงาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย เช่น งานบันเทิง งานด้านการศึกษา การผลิตสื่อการเรียนการสอน (CAI) สื่อการฝึกอบรม (CBT) งานการนำเสนอโครงการ แนวความคิด ข่าวสารธุรกิจ และโฆษณาช่วยในงานออกแบบ ทางวิศวกรรม ทำให้งานต่างๆ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ใน ระยะเวลาสั้นๆ ช่วยลดเวลาในการสื่อสาร เป็นต้น

**ข. การออกแบบระบบการเรียนการสอน IMCAI**

ทฤษฎีการเรียนการสอนที่ใช้เป็นหลักการในการออกแบบระบบการสอน ต้องอาศัย แนวคิดกระบวนการของจิตวิทยา Cognition pshychology ซึ่งเน้นกระบวนการคิด และใช้วิธี การวิเคราะห์การเรียนรู้ข่าวสารของมนุษย์ (พัลลภ พิริยะสุวงศ์. 2539 : 43-56) ดังนี้ ตาราง 2 ทฤษฎีการเรียนการสอนที่ใช้ในการออกแบบระบบการสอน

| กิจกรรมการเรียนการสอน                       | กระบวนการเรียนรู้ในตัวนักเรียน                         |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. สร้างความตั้งใจในตัวผู้เรียน             | เกิดความสนใจมากขึ้น                                    |
| 2. บอกเป้าหมายของการเรียนบทเรียน            | ก่อให้เกิดความตั้งใจมากยิ่งขึ้นในตัวผู้เรียน           |
| 3. กระตุ้นความทรงจำในบทเรียนที่เรียนมาแล้ว  | เกิดการระลึกความรู้เดิม                                |
| 4. เสนอสิ่งเร้าที่หลากหลาย                  | คัดเลือกสิ่งที่น่าสนใจต่อลักษณะของแต่ละ เนื้อหารายวิชา |
| 5. แนะนำการเรียนระหว่างบทเรียน              | เกิดข้อสรุปในเนื้อหาวิชา                               |
| 6. ใช้วัสดุการเรียนช่วยเร้าในระหว่างบทเรียน | เปิดโอกาสให้ตอบคำถาม                                   |

| กิจกรรมการเรียนการสอน                                                                                      | กระบวนการเรียนรู้ในตัวนักเรียน                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 7. มีการบอกข้อมูลหรือเนื้อหาซ้ำๆ<br>อย่างเพียงพอในขณะที่เรียนบทเรียน                                       | ช่วยย้ำการจดจำเกี่ยวกับการเรียน                                   |
| 8. กำหนดความสำเร็จของการเรียน<br>ในระหว่างเรียนบทเรียน                                                     | การเรียนรู้จะเกิดขึ้นและอ้างอิงถึงเป้าหมาย<br>ของการเรียนได้      |
| 9. สนับสนุนให้เกิดความคงทนและความจำ<br>ในการเรียน เพื่อถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่<br>ความเข้าใจในสิ่งกันนั้นๆ | ถ่ายโยงการเรียนรู้ หรือ สังกัปได้ สู่งาน<br>หรือเรื่องที่คล้ายกัน |

ที่มา: พัลลภ พริยะสุรวงศ์. (2539 : 43-56)

การออกแบบระบบการสอนเพื่อผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ใช้ในระบบการเรียนการสอนแบบ IMCAI หรือ Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction System ซึ่งประยุกต์มาจากระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลาชและอีลี (Gerlach and Eiy. 1971) และของเคมปี (Kemp. 1971) โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

ก. วิเคราะห์ความจำเป็นหรือความต้องการในการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่จะวัดและจำแนกความจำเป็น หรือความต้องการออกเป็นรายละเอียด และทำการสรุปเพื่อตัดสินใจหรือใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ข. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาเป็นการจัดลำดับโครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อหา จากหัวข้อเรื่องที่กำหนดไปสู่ความรู้ของผู้เรียนที่สัมพันธ์กับข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้เกิดการพัฒนาด้านความคิด สติปัญญา และความเข้าใจ

เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาวิชาแล้ว ก็นำมาจัดลำดับการสอนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสามารถเขียนได้ 2 แบบ ดังนี้

- 1) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับสื่อความหมายเป็นสื่อกลางว่า หลักสูตรต้องการอะไร ผู้สอนประสงค์อะไร จุดประสงค์นี้จะไม่ระบุเงื่อนไขและเกณฑ์การตัดสินใจใดๆ ไว้
- 2) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับเตรียมการสอน บอกถึงพฤติกรรมที่ต้องการและเกณฑ์การตัดสินพฤติกรรมไว้อย่างชัดเจน

ค. วิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่จะมาเรียนด้วยตนเอง เพราะว่าการออกแบบบทเรียนสื่อผสมทางคอมพิวเตอร์ ต้อง

อาศัยการตอบสนองในความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเป็นประเด็นสำคัญ ข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียนจึงจำเป็นสำหรับการเรียนการสอนด้วยระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เช่น ความถนัด ความสนใจในการเรียน ความสามารถในการเข้าใจสิ่งที่จะสอน วิธีคิด ความมานะพยายามในการเรียน

ง. วิเคราะห์ยุทธวิธี เนื่องจากการออกแบบการเรียนการสอน IMCAI ใช้ยุทธวิธีแบบบทเรียนปฏิสัมพันธ์ที่เน้นการเรียนเป็นรายบุคคล โดยอาศัยคุณลักษณะกระบวนการเรียนรู้แบบ Cognitive psychology บนคอมพิวเตอร์ ดังนั้นต้องพัฒนาบทเรียนให้มีความน่าสนใจในระหว่างที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

จ. การจัดกลุ่มผู้เรียน การจัดกลุ่มผู้เรียนถือเป็นสิ่งสำคัญของการออกแบบการเรียนการสอนในระบบนี้ เคมป์ (Kemp, 1985) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มและแบบรายบุคคล ทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการเรียนการสอนด้านพุทธิพิสัย และทักษะพิสัยได้ดี แต่การจัดการสอนด้านจิตพิสัยนั้นต้องจัดให้เกิดความร่วมมือกัน มีการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนประทับใจ สนใจในสิ่งที่เรียน

ฉ. เวลาเรียน กำหนดเวลาเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) เวลาเรียนตามปกติ โดยกำหนดให้เข้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อเรียนพร้อมกัน ครั้งละ 2 คาบเรียน

2) เวลาเรียนซ่อมเสริม เป็นการ จัดตารางเวลาเรียนแบบมีชั่วโมงซ่อมเสริม โดยมีนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือยังเรียนไม่เข้าใจ สามารถเข้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อการเรียนรายบุคคลซ่อมเสริมจากชั่วโมงในตาราง การเรียนลักษณะนี้จะไม่จำกัดเวลาในการเรียน โดยให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละคนจนเข้าใจในเนื้อหาวิชา

ช. ลักษณะของห้องเรียน เป็นลักษณะห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ภายในมีพื้นที่กว้างพอสำหรับวางโต๊ะแบบคูหา เพื่อวางเครื่องคอมพิวเตอร์ ชุดมัลติมีเดียพร้อมหูฟัง จำนวน 20 ชุด ด้านหน้ามีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับครูผู้สอนอีก 1 ชุด ภายในห้องต้องเดินสายไฟใต้พื้นห้อง โดยสูงจากพื้นปกติ 5 นิ้ว พื้นห้องควรปูพรม ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในห้องที่ 25-27 องศาเซลเซียส มีพัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 2 ตัว

ซ. รูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

1) บทนำ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับแจ้งหัวข้อของเรื่องที่จะเรียน เนื้อหาที่จะเรียน วิธีการเรียน คำแนะนำแก่ผู้เรียน

2) แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นการประเมินผลพื้นฐานความรู้เดิมในเรื่องที่จะสอน และทำการวิเคราะห์ประเมินผลให้กับผู้เรียน

3) การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกหัด เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเสนอเนื้อหาของบทเรียน เป็นแบบ Interactive จากนั้นจะมีการถามตอบและแบบฝึกหัด เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในขณะที่เรียนในแต่ละกรอบ

4) แบบทดสอบหลังเรียน เป็นการประเมินความรู้หลังการเรียนรู้ทุกเรื่อง ในเนื้อหาวิชา และทำการวิเคราะห์ประเมินผล พร้อมรายงานผลการเรียนให้ผู้เรียนได้ทราบ

5) การรายงานผลการเรียนและบันทึกผล เป็นส่วนที่โปรแกรมจะรายงานผลการเรียนให้กับผู้เรียน โดยให้ทราบเป็นคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์

ฉ. ประเมินผลก่อนการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนที่ออกแบบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อวัดพื้นฐานความรู้ในเรื่องที่กำลังจะเรียนโดยผู้สอน (โปรแกรมบทเรียน) อาจให้บทวนใหม่หากผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ไม่ถึงเกณฑ์ หรือให้คำแนะนำต่างๆ แก่ผู้เรียน การทดสอบก่อนเรียนยังเป็นเกณฑ์พื้นฐานในการเปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียนด้วย เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

ญ. การเรียนด้วยตนเองทางคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนเริ่มเรียนเนื้อหาวิชาของบทเรียน ตามยุทธวิธีการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อใดก่อนก็ได้ หรือจะเรียนตามลำดับหัวข้อที่กำหนดให้ก็ได้ เมื่อไม่เข้าใจเนื้อหาใดก็สามารถย้อนกลับไปเรียนซ้ำใหม่ได้

ฎ. การประเมินผลหลังเรียน เป็นการประเมินผลการเรียนว่าผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด การทดสอบหลังเรียนเป็นกระบวนการหนึ่งที่สามารถสรุปความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถเก็บข้อมูลไว้วิเคราะห์หาจุดบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้ในโอกาสต่อไป

ผลจากการประเมินนี้ควรแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบ และทำการแนะแนวทางแก่ผู้เรียนว่าจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องใด จึงจะบรรลุทุกจุดประสงค์ และต้องซ่อมเสริมในส่วนใดบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนในเรื่องต่อไป

ฏ. วิเคราะห์ข้อมูลป้อนกลับและปรับปรุงแก้ไข เป็นการนำผลจากการประเมินหลังเรียนมาวิเคราะห์หาข้อบกพร่องของรายละเอียดต่างๆ ในแต่ละกระบวนการ เช่น ตั้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสูงไปหรือไม่ การสร้างความสนใจดีพอหรือไม่ การโต้ตอบเหมาะสมมากน้อยเพียงใด เครื่องมือวัดและประเมินผลเป็นอย่างไร เป็นต้น แล้วนำข้อมูลที่ได้นั้นมาปรับปรุงแก้ไขในกระบวนการต่างๆ ต่อไป

#### ข. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจัดอยู่ในยุคมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การสร้างมัลติมีเดียเป็นงานที่มีความละเอียดอ่อน ต้องมีความเข้าใจว่า ทำอย่างไรจึงจะทำให้ส่วนประกอบแต่ละส่วนของมัลติมีเดียมีชีวิตชีวาน่าสนใจอย่างยิ่ง และจะใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเชื่อมโยงส่วนประกอบเหล่านี้ในแต่ละส่วนอย่างไร ฉะนั้นในการพัฒนาและออกแบบมัลติมีเดีย

นั้น ควรได้คำนึงถึงองค์ประกอบ 3 ด้าน ที่เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบุคลากร ด้วย (บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2538 : 35; ตารา แพรัตน์. 2538 : 8-17)

### ทางด้านฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวกับมัลติมีเดียแยกเป็น ส่วนที่ใช้ทำงาน ส่วนที่ใช้ทดสอบ และส่วนที่ใช้แสดงผลงาน ส่วนที่ใช้ทดสอบนั้นสามารถทำการทดสอบบนเครื่องที่ทำงาน และเครื่องที่ใช้แสดงผลงานได้ ดังนั้นจึงขอแบ่งฮาร์ดแวร์มัลติมีเดียเป็น 2 แบบ คือ

ก. แบบที่ใช้สร้างงาน จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์เหล่านี้ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ เครื่องอ่านแผ่นซีดีความเร็วสูง อุปกรณ์นำเข้าภาพนิ่ง อุปกรณ์นำเข้าเสียง อุปกรณ์แสดงผล อุปกรณ์นำเข้าวีดิทัศน์ และสื่อบันทึกข้อมูลสำรอง

ข. แบบที่ใช้แสดงผลงาน ต้องมีอุปกรณ์ดังนี้ คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์โต้ตอบ อาทิ ตัวชี้ เป็นต้น เครื่องอ่านแผ่นซีดี อุปกรณ์ส่งเสียง อุปกรณ์แสดงวีดิทัศน์พิเศษ อุปกรณ์แสดงผล

### ทางด้านซอฟต์แวร์

หลังจากที่จัดหาระบบฮาร์ดแวร์ให้เป็นระบบมัลติมีเดียแล้ว ก็ต้องจัดหาซอฟต์แวร์ที่จะใช้สร้างและใช้งานในการนำเสนอมัลติมีเดีย ซึ่งสามารถแยกได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ ดังนี้

ก. ซอฟต์แวร์ในส่วนที่ทำหน้าที่เป็นซอฟต์แวร์ระบบ และสภาพแวดล้อมที่ต้องใช้เป็นพื้นฐาน

1) ซอฟต์แวร์ที่ให้บริการต่างๆ รวมถึงไรวอร์ของอุปกรณ์แต่ละชนิด

2) ซอฟต์แวร์จำพวกที่ใช้เชื่อมโยงกับระบบ (Application program interface)

3) คลังภาพ เสียง และวีดิทัศน์ (Library clip of art music and video)

ข. ซอฟต์แวร์ก่อนการทำออโรริง

ซอฟต์แวร์ก่อนการทำออโรริงแบ่งตามหน้าที่เป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก คือ กลุ่มที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์พิเศษ ได้แก่ ซอฟต์แวร์ที่ส่วนใหญ่มาเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ทำหน้าที่หลักในการเปลี่ยนสัญญาณอนาล็อกไปเป็นสัญญาณดิจิทัล ส่วนใหญ่มีฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการปรับอุปกรณ์ กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่ใช้ปรับแต่ง แก้ไข ซึ่งบางส่วนอาจแถมมากับฮาร์ดแวร์ แต่ส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์อิสระที่ไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ใดเป็นพิเศษ คุณสมบัติบางประการในการปรับแต่งนี้อาจรวมอยู่ในประเภทแรกด้วย

ซอฟต์แวร์ก่อนการทำออโรริงนี้ แบ่งได้ตามลักษณะงาน 5 ประเภท คือ

1) ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับภาพนิ่ง

2) ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับตัวอักษร

3) ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับวีดิทัศน์

4) ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับแอนิเมชัน

## 5) ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับเสียง

### ค. ซอฟต์แวร์ออโธริง

ในอดีตที่ผ่านมา มัลติมีเดียจะถูกสร้างโดยโปรแกรมเมอร์ที่มีความเชี่ยวชาญเท่านั้น หากให้ผู้ที่มีความชำนาญด้านอื่น เช่น ด้านการออกแบบมาสร้างก็จะทำไม่ได้ เนื่องจากไม่มีความรู้ทางภาษาคอมพิวเตอร์ในการที่จะเขียนคำสั่งโปรแกรม ออโธริงซอฟต์แวร์จึงถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยจุดประสงค์ที่ว่า คนเขียนคำสั่งโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ไม่เป็นที่สามารถใช้และสร้างบทเรียนมัลติมีเดียนี้ได้ โดยไม่ยุ่งยาก

ซอฟต์แวร์ออโธริง ไม่เหมือนซอฟต์แวร์ประเภทอื่นที่สามารถเรียกขึ้นมาแล้วป้อนข้อมูลการทำงานได้เลย แต่จะเป็นซอฟต์แวร์ที่ต้องอาศัยซอฟต์แวร์อื่นช่วยในการเตรียมข้อมูลให้ก่อน ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้เตรียมข้อมูลนี้บางครั้งอยู่ในรูปซอฟต์แวร์ย่อยๆ ภายในซอฟต์แวร์ออโธริงเอง บางครั้งต้องอาศัยซอฟต์แวร์อิสระสร้างขึ้นมาแล้วจึงนำเอาซอฟต์แวร์ออโธริงเข้ามาจัดการอีกที ซอฟต์แวร์ออโธริงมีหลายลักษณะที่ต้องอาศัยการเลือกใช้อย่างเหมาะสม และในบางครั้งการสร้างมัลติมีเดียอาจจำเป็นต้องใช้ซอฟต์แวร์มากกว่า 1 ซอฟต์แวร์มาช่วยในการสร้างสรรค์งานให้ได้ตามที่ต้องการ

ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ใช้สร้างมัลติมีเดียที่ทำมาเพื่อการนี้โดยเฉพาะ ต้องมีสาระสำคัญ 2 ประการ คือ ประการแรกต้องใช้กับฮาร์ดแวร์ได้หลายๆ อุปกรณ์และหลากหลายฟอร์แมต (Format) อนุญาตให้ผู้สร้างสามารถสร้างงานที่ซับซ้อน โดยการรวบรวมเอากราฟิก อักษร เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ มาใช้ในการนำเสนอได้ ประการที่สอง ต้องมีการสร้างข่ายเชื่อมโยงองค์ประกอบดังกล่าวด้วย ในความสามารถรวมส่วนย่อยๆ มาใช้ในการนำเสนอ นั่นคือต้องมีความสามารถในการดำเนินโครงสร้างที่ซับซ้อนด้วยเงื่อนไขต่างๆ เช่น การย้อนกลับไประยะแรก สาขา (Branding) อันทำให้มัลติมีเดียโต้ตอบได้ สามารถควบคุมความสัมพันธ์ของสารสนเทศได้ และสามารถไปยังทุกจุดที่ต้องการตามคำสั่งที่ได้รับมา

### บุคลากรในงานมัลติมีเดีย

การทำงานด้านมัลติมีเดีย นั้น ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ผู้ชำนาญการในหลายๆ สาขาที่มีความรับผิดชอบและความสามารถที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้เพื่อให้ได้มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ เช่น ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบการเรียนการสอน ผู้พัฒนาบทเรียน ผู้มีความสนใจในงานศิลป์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและหลักสูตร ผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญการประเมินคุณภาพ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการเรียนการสอน นักเขียนโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญระบบการประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

### การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

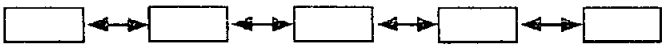
บุปผชาติ ทัพทิกธน์ (2538 : 33-34) ได้เสนอแนวคิดของขั้นตอนการพัฒนางานมัลติมีเดียไว้ว่า เป็นงานที่มีความละเอียดอ่อนควรจัดทำเป็นขั้นตอน บางขั้นจะต้องดำเนินการ

ให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนขั้นตอนอื่น และบางขั้นตอนก็อาจข้ามไปได้ หรือไปรวมกับขั้นอื่นได้ ซึ่งลำดับขั้นพื้นฐานในการพัฒนางานมัลติมีเดีย ประกอบด้วย

ก. ขั้นตอนกระบวนการทางความคิด (Idea processing) เมื่อเกิดประกายความคิด และความต้องการที่จะสรรค์สร้างงานมัลติมีเดียอันประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้สนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างต้องคิดต่อไปอีกเกี่ยวกับจุดประสงค์และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ได้แก่ วิดีทัศน์ เสียงดนตรี เอกสาร รูปภาพ ตราสัญลักษณ์ วามีเพียงใด สื่อที่จะใช้เก็บคือสื่อใด ต้องเก็บข้อมูลข่าวสารมากน้อย อุปกรณ์ที่ผู้ใช้มีความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ สามารถผลิตคนเดียวได้หรือไม่ หรือต้องอาศัยใครช่วยบ้าง ซอฟต์แวร์ประพันธ์เลือกใช้ซอฟต์แวร์ใด

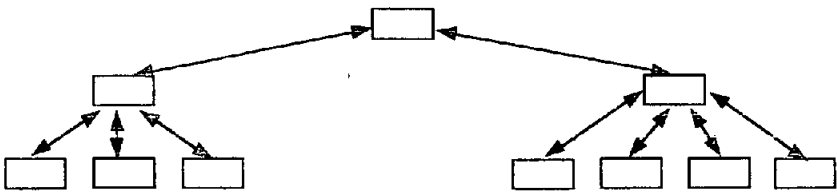
ข. ขั้นตอนกระบวนการวางแผน (Planing) เป็นการออกแบบโครงสร้างเส้นทาง เมื่อมีการสร้างผังโครงสร้างของงานซึ่งช่วยให้ได้สารบัญเรื่อง และรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การจัดวางผังโครงสร้างมัลติมีเดียประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบ ดังนี้

1) แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปสู่อีกกรอบหนึ่ง



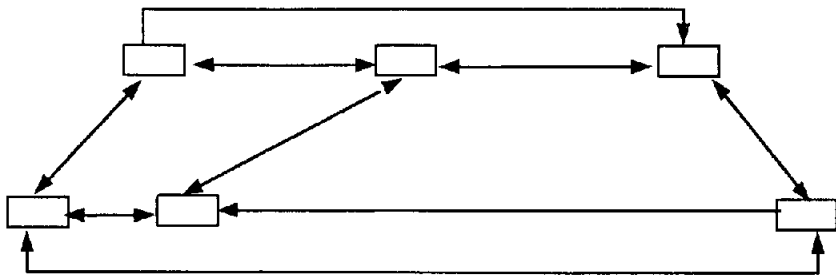
ภาพประกอบ 4 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

2) แบบลำดับขั้น (Hierachical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา



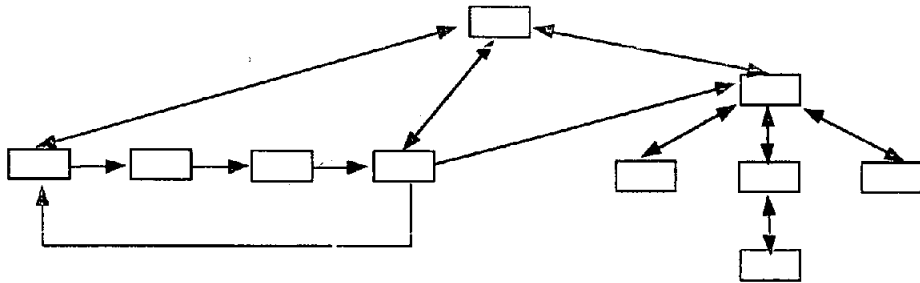
ภาพประกอบ 5 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับขั้น

3) แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ ไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง



ภาพประกอบ 6 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น

4) แบบประสม (Composite) ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา



ภาพประกอบ 7 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบผสม

ค. ขั้นการผลิต (Production) ก่อนเริ่มดำเนินการผลิตมัลติมีเดีย ควรต้องทำการตรวจสอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนางาน ทบทวนการจัดการ การบริหารในด้านต่างๆ เช่น เวลาและความคิดที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนางาน ขนาดของหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ การจัดการแหล่งข้อมูลเอกสาร ซอฟต์แวร์ประพันธ์บทเรียนที่นำมาใช้ ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ที่จะคอยดูแลและช่วยเหลือในแต่ละขั้นตอนในระหว่างการพัฒนา มัลติมีเดีย

นอกจาก 3 ขั้นตอนที่ประกอบด้วย ขั้นกระบวนการทางความคิด ขั้นกระบวนการวางแผน ขั้นการผลิตแล้ว การพัฒนางานมัลติมีเดียยังต้องอาศัยขั้นการทดสอบการใช้งาน (Testing) และขั้นการนำไปใช้งาน (Delivering) อีกด้วย จึงจะถือว่าการดำเนินการของการพัฒนา มัลติมีเดียมีความสมบูรณ์

สภาพร สาธการ (2540 : 113-117) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียไว้ว่า สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างมาก คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน โดยอาจกำหนดให้ผู้เรียนเรียนทีละขั้นอย่างรู้ผลการเรียนในแต่ละขั้นตามลำดับ หรือการมีปฏิสัมพันธ์แบบไฮเปอร์มีเดีย ในลักษณะเชื่อมโยง (Link) และกระโดดข้าม (Jump)

หรือการมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะรูปแบบเต็มของการมีส่วนร่วม เหมือนผู้เรียนที่ไปอยู่ใน สถานการณ์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น

นอกจากเรื่องการมีปฏิสัมพันธ์แล้ว การพัฒนาต้องคำนึงถึงการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียด้วยว่า จะกำหนดให้เป็นแบบเส้นตรง (Linear) หรือแบบ สาขา (Branching) ในการพัฒนาโปรแกรมนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต้องทำความเข้าใจตรงกัน โดยยึดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาบทเรียนและหลักการของกระบวนการจิตวิทยา (Cognition psychology) เป็นหลัก การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย สามารถกำหนดเป็นขั้นตอนรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

#### ก. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมให้การ สร้างโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ การ กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียนต้องพิจารณาเกี่ยวกับ

- 1) หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนา
- 2) วัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- 3) ผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย
- 4) ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรมบทเรียน

#### ข. การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนนี้ นับว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดียบรรลุ ตามวัตถุประสงค์ และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ก่อนที่จะนำไปสร้างเป็น โปรแกรมนำเสนอต่อไป ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องพิจารณาในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับ

- 1) ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์
- 2) วิธีการนำเสนอเนื้อหา
- 3) ระยะเวลาการนำเสนอ
- 4) การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 5) วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- 6) วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- 7) การเสริมแรงและสร้างสรรค์บรรยากาศร่วม
- 8) วิธีการประเมินผล

#### ค. การเขียนสตอรี่บอร์ดในการดำเนินเรื่อง

เมื่อได้รายละเอียดของเนื้อหาตามขั้นตอนต่างๆ จากวัตถุประสงค์และจาก กลุ่มเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้ จำเป็นต้องนำมาเขียนเป็นสคริปต์หรือสตอรี่บอร์ดไว้ เพื่อเป็น การกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่จะนำเสนอ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะมีรายละเอียด เกี่ยวกับ

1) การสร้างผังงาน (Flowchart) โฟลว์ชาร์ตเป็นการควบคุมหรือกำหนดขั้นตอนการทำงานของบทเรียน การสร้างโฟลว์ชาร์ตจึงจำเป็นต้องมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานเป็นไปในลักษณะใด

2) การจัดทำเป็นสตอรี่บอร์ด ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำโฟลว์ชาร์ตมาแจกแจงเป็นรายละเอียดที่ชัดเจนลงไป ด้วยการทำเป็นภาพ ข้อความ การเสนอให้เป็นลักษณะเคลื่อนไหว มีเสียงหรือเพลงประกอบอย่างไร และมีการเรียงลำดับการทำงานอย่างชัดเจนเป็นขั้นเป็นตอน มีการจัดวางหน้าจออย่างไร รวมทั้งการกำหนดแหล่งของข้อมูลที่ต้องการ เช่น เสียง วิดีทัศน์ ภาพ จะได้อะไรได้อย่างไร จากแหล่งไหน เป็นต้น

### ง. การเตรียมข้อมูลสำหรับสตอรี่บอร์ด

ข้อมูลหรือความคิดต่างๆ ที่จะเขียนลงในสตอรี่บอร์ดที่ประกอบด้วยภาพ เสียง ข้อความ การนำเสนอภาพเคลื่อนไหว หรืออื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรมบทเรียน ซึ่งในขั้นตอนนี้จะประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับ

1) การจัดเตรียมภาพ ขั้นตอนนี้จำเป็นต้องอาศัยการวาดหรือเขียนขึ้นมาจากโปรแกรมกราฟิก เช่น โปรแกรม CorelDRAW โปรแกรม Photoshop หรือโปรแกรมอื่นๆ โปรแกรมระบบนิพนธ์บางโปรแกรมอาจมีคำสั่งของการวาดหรือสร้างภาพไว้ให้ก็ได้ เช่น Macromedia Director เป็นต้น ซึ่งอาจช่วยให้มีความสะดวกขึ้น แต่อย่างไรก็ตามโปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะมีคุณสมบัติในการสร้างงานที่เด่นแตกต่างกัน หรือมีความสามารถบางอย่างต่างกัน ดังนั้นอาจจำเป็นต้องอาศัยการสร้างงานจากหลายๆ โปรแกรม เพื่อใช้ในการนำเสนอ นอกจากนี้การนำเข้ามาจากแหล่งอื่น เช่น การสแกนภาพจากหนังสือ วารสาร ด้วยเครื่องกวาดภาพ หรือจากกล้องถ่ายวิดีโอ แต่ในกรณีหลังนั้นจำเป็นต้องมีการดัดพิเศษที่ทำหน้าที่จับสัญญาณอนาล็อกแล้วแปลงเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณดิจิทัล เช่น การ์ด Video Blaster ของบริษัท Creative Technology เป็นต้น

สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะของภาพเคลื่อนไหวนั้น การนำภาพเคลื่อนไหวมาไว้ในโปรแกรมบทเรียนอาจทำได้หลายวิธีการ ดังนี้

1.1 การต่อเครื่องเล่นเลเซอร์เข้ากับคอมพิวเตอร์ แล้วใช้โปรแกรมควบคุมการเล่นให้สัมพันธ์กันกับเนื้อหา

1.2 การจับภาพจากวิดีโอจากแฟ้มประเภท Movied File (\*.MOV) (\*.AVI) ด้วยโปรแกรมประยุกต์ เช่น Microsoft Video for Windows เป็นต้น

1.3 การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Animation เช่น จากโปรแกรม 3D Studio MAX, LiveWave 3D หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่สามารถสร้างงานได้ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ

2) การจัดเตรียมนำเข้าเสียง การบันทึกเสียงเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องติดตั้งการ์ดเสียงไว้แล้ว ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการ์ดสำหรับแปลงสัญญาณ และสามารถเรียกใช้แฟ้มเสียงได้ ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 จะได้รับการพัฒนาในส่วน

ของการใช้งานมัลติมีเดียที่ค่อนข้างจะสมบูรณ์กว่าระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 3.X ทำให้สะดวกในการใช้งานมากขึ้น เพราะมีทั้งให้บันทึกเสียงได้ด้วย Sound Recorder และสามารถบันทึกเป็นแฟ้มเสียงเก็บไว้เรียกใช้งานภายหลังได้ รวมถึงประสิทธิภาพการใช้งานของชิปแบบ MMX

3) ข้อมูลที่เป็นข้อความ ในการป้อนข้อมูลประเภทข้อความนี้ สามารถทำได้โดยตรงจากตัวโปรแกรมเอง หรือนำเข้าจากโปรแกรมอื่นที่สามารถอ่านข้อมูลที่เป็น Text file ได้

#### จ. การสร้างบทเรียน

เป็นขั้นตอนของการรวบรวมเอาสิ่งต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้แล้ว เช่น ภาพ ข้อความ เสียง แอนิเมชัน ภาพจากวีดิทัศน์ มาผสมผสานกันให้กลายเป็นโปรแกรมบทเรียนด้วยการใช้ Authoring system ช่วยในการจัดเรียงลำดับการนำเสนอ ให้เป็นไปตามลักษณะของโฟลว์ชาร์ตที่ได้ออกแบบไว้ในก่อนหน้านี้ และเป็นไปตามสตอรี่บอร์ดที่ได้จัดทำไว้แล้วเช่นกัน ขั้นตอนการสร้างนี้จำเป็นต้องอาศัยความชำนาญของโปรแกรมเมอร์เป็นหลัก หากผู้ผลิตเลือกโปรแกรมสร้างด้วยโปรแกรมประเภทใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการสั่งการ แต่ผู้ผลิตที่ไม่มีความรู้ในเรื่องภาษาคอมพิวเตอร์มากนักก็สามารถเลือกใช้โปรแกรมประเภท Authoring system ดังกล่าวที่ใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมายกับโปรแกรมหรือในการสั่งงานนั่นเอง การสร้างงานด้วยโปรแกรมประเภท Authoring system จะประหยัดเวลาในการสร้างและสามารถแก้ไขปรับปรุงได้ง่ายกว่าโปรแกรมประเภทอื่น

#### ฉ. การทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบว่าเนื้อหามีความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดในโปรแกรม (Bugs) ระหว่างที่มีการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน ผู้สร้างก็จะทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้ว แต่จะเป็นการทดสอบที่ละส่วนในระหว่างการพัฒนา แต่การทดสอบครั้งนี้เป็นการทดสอบทุกส่วนอีกครั้งเพื่อดูการทำงานที่สัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ย่อยต่างๆ ในแต่ละหน่วย และทำการทดสอบกับผู้ใช้ด้วย เพื่อหาข้อผิดพลาดหรือปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อผู้ใช้ได้ทดลองใช้ ซึ่งจะทำการทดสอบทั้งการทำงานของโปรแกรม ประสิทธิภาพของโปรแกรม และทดสอบผลของการใช้โปรแกรมว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบแต่ละขั้นตอนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นต้องนำไปแก้ไขในทันที ไม่ว่าจะเป็นการแก้โปรแกรมที่สร้างขึ้น หรือแก้สตอรี่บอร์ดที่พบว่ามีปัญหา และเมื่อแก้ไขแล้วต้องทำการทดสอบเช่นเดิมจนกว่าปัญหานั้นหมดไป

#### ช. การทำเอกสารประกอบบทเรียน

เอกสารประกอบบทเรียน เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขในอนาคต เอกสารนี้จะปรากฏในทุกๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมัลติมีเดียที่กำลังพัฒนา การทำเอกสารที่ดีชัดเจนจะทำให้การบำรุงรักษา การแก้ปัญหาโปรแกรมสามารถทำได้รวดเร็ว และแก้ไขได้ตรงจุด

### ข. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้

เมื่อผ่านการทดสอบมาอย่างดีแล้ว ก็ถึงขั้นตอนของการจัดเก็บไฟล์บทเรียน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้ ขั้นตอนนี้จึงเป็นขั้นของการพิจารณาว่าจะจัดเก็บ ย่อขยาย โปรแกรมอย่างไร ต้องมีโปรแกรมใดสนับสนุนเพิ่มเติมในการนำไปติดตั้ง อย่่างไรก็ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ดีควรจะติดตั้งหรือใช้งานง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน

### ฅ. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียน

โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ เพื่อผู้ให้นำไปศึกษาและใช้โปรแกรมได้ ถ้าหากในการออกแบบโปรแกรมบทเรียน มีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพ ก็จะช่วยลดภาระการจัดทำคู่มือได้ โปรแกรมนำเสนอแบบมัลติมีเดียจะได้เปรียบในเรื่องของการแนะนำและฝึกใช้โปรแกรม ทั้งนี้เพราะมีทั้งภาพ เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว แต่อย่างไรก็ตามการจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมก็ยังคงมีความจำเป็นอยู่ดี

นอกจากนี้แล้ว หนงุช วรรณหะ (2535 : 4-6) ได้เสนอแนะขั้นตอนของการผลิตคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ดังนี้

ก. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาที่ต้องการสอน จากหลักสูตร เอกสารคำสอน หนังสือประกอบอื่นๆ เพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เลือกหัวเรื่อง และเขียนขอบข่ายของเรื่อง ขั้นตอนของการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาจะดำเนินการในรายละเอียดเกี่ยวกับ

1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน หมายถึง การเขียนสิ่งที่ผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมใดหลังการเรียนรู้สิ้นสุดลง โดยที่พฤติกรรมนั้นต้องวัดได้ สังเกตได้ โดยปกติคำที่ระบุในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในบทเรียนมัลติมีเดีย นั้น ต้องเป็นคำที่ชี้เฉพาะ เช่น อธิบายได้ แยกแยะได้ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น

2) การวิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการกำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนที่คาดหวังจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การจัดลำดับเนื้อหาตามความยากง่าย และมีความต่อเนื่อง เป็นการเลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ไม่เกิดความสับสนโดยการพิจารณาเลือกและระบุชนิดของสื่อที่ได้จากการวิเคราะห์ลงในแต่ละกิจกรรม

3) การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาในแต่ละหัวข้อย่อย

4) กำหนดวิธีการนำเสนอ เป็นการกำหนดรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละช่วงแต่ละเฟรมว่าให้เป็นแบบใด การจัดแบ่งตำแหน่งและขนาดของเนื้อหา การออกแบบกราฟิกบนจอ การใช้เสียงบรรยายประกอบเนื้อหาความรู้ หรือการใช้เสียงดนตรีบรรเลงร่วมในการนำเสนอ

ข. การออกแบบบทเรียน ขั้นตอนนี้จะดำเนินการเกี่ยวกับการเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) และผังงาน (Flowchart) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ดำเนินการด้วยการนำเสนอเรื่องราวของเนื้อหาบทเรียนด้วยการแบ่งออกเป็นเฟรมภาพ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบของการนำเสนอ บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะภาพตามเงื่อนไขต่างๆ ซึ่งคล้ายกับบทสคริปต์ภาพยนตร์ การเขียนจะยึดในหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา บทดำเนินเรื่องจะเป็นแนวทางในการสร้างเป็นบทเรียนต่อไป ดังนั้นบทดำเนินเรื่องจึงต้องนำเสนออย่างรอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อให้เป็นประโยชน์และง่ายต่อการนำไปสร้างเป็นโปรแกรมบทเรียนในขั้นตอนต่อไป

2) ผังงาน (Flowchart) จะเป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่องทั้งหมด ในลักษณะของการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละส่วนอย่างต่อเนื่อง การเขียนบทดำเนินเรื่องและผังงานจึงต้องดำเนินไปพร้อมๆ กัน หรืออาจเลือกเขียนสิ่งใดก่อนก็ได้ วิธีปฏิบัติในการเขียนผังงาน

2.1 แสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา

2.2 แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์ของการเชื่อมโยงบทเรียน

2.3 แสดงเนื้อหาโดยใช้รูปแบบการนำเสนอที่เลือก

2.4 แสดงการดำเนินบทเรียนและวิธีการสอนเนื้อหาและกิจกรรม

2.5 ออกแบบจอภาพ และแสดงผลการให้สี เสียง แสง กราฟิก รูปแบบตัวอักษร การตอบสนอง การแสดงผลบนจอภาพ

ค. การสร้างบทเรียน การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียสามารถสร้างได้ 2 วิธี คือ การสร้างโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer languages) และการใช้โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย สรุปได้ดังนี้

1) เตรียมการ ได้แก่ การเตรียมข้อความตัวอักษร เตรียมภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เตรียมเสียงประกอบต่างๆ ที่จะใส่ในบทเรียน

2) ใส่เนื้อหาและกิจกรรม ได้แก่ ป้อนข้อมูลกิจกรรม วัตถุประสงค์และผลของการตอบสนองในแต่ละกิจกรรม

3) การใช้ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

ง. การทดลองใช้ เมื่อผลิตบทเรียนแล้ว ต้องนำบทเรียนไปตรวจสอบเพื่อหาความผิดพลาดของบทเรียนที่ได้ดำเนินการมา ซึ่งในระหว่างการผลิตก็มีการทดลองใช้ด้วย เพื่อให้สามารถจะปรับปรุงแก้ไขให้ใช้ได้จริง เมื่อผ่านการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง จึงจะนำไปทดลองโดยทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย และให้มีผู้เชี่ยวชาญคอยตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของบทเรียนในแต่ละครั้งที่ทำการทดลอง

จ. การประเมินผลบทเรียน หลังจากดำเนินการทดลองใช้แล้ว ผู้ผลิตต้องประเมินผลบทเรียนจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เจตคติต่อบทเรียนและผลการใช้บทเรียนของผู้เรียน

ดารา แพรัตน์ (2538 : 5-6) ได้สรุปเกี่ยวกับการสร้างมัลติมีเดียไว้ว่า การสร้างมัลติมีเดียเป็นการทำงานกับคอมพิวเตอร์ แต่มีแบบแผนการทำงานคล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ และต้องมีผู้เชี่ยวชาญในหลายๆ ด้านที่ขึ้นกับเรื่องที่ทำกรจัดสร้าง ผู้เชี่ยวชาญจะช่วยให้งานมีคุณค่าน่าสนใจยิ่งขึ้น แต่ที่สำคัญผู้เชี่ยวชาญต้องสามารถทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้

ฉะนั้นก่อนจะมีการออกแบบจึงต้องมีการวางแผนในเรื่องของงานว่า ต้องการให้เป็นแบบใด เช่น ต้องการพัฒนาบทเรียนให้สามารถรันได้บนระบบปฏิบัติการดอส หรือระบบปฏิบัติการวินโดวส์ หรือพัฒนาออกมาเป็นแผ่นซีดี-รอม มีงบประมาณการใช้จ่ายในระดับใด ต้องใช้มืออาชีพในการผลิตหรือผลิตเองตามความชำนาญที่มีกัน ต้องจัดหาอุปกรณ์ใดเพิ่มเติมบ้าง ต้องใช้กราฟิก งานด้านภาพเคลื่อนไหว แอนิเมชัน ภาพวิดิทัศน์ ภาพ 2 มิติ 3 มิติ ภาพตกแต่งเหนือจริงจำเป็นต้องใช้หรือไม่ เมื่อสร้างเสร็จแล้วต้องนำข้อมูลไปอ่านลงแผ่นซีดีจำนวนกี่แผ่น เป็นต้น

ในส่วนของการจัดสร้างนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย

ก. การออกแบบ (Multimedia design) ในส่วนของขั้นตอนการออกแบบนี้จำเป็นต้องมีผู้กำกับเรื่อง ผู้กำกับงานศิลป์ นักออกแบบ โปรแกรมเมอร์ ที่ต้องมาระดมความคิดเห็นกันโดยจัดทำงานในด้าน

1) การเขียนสคริปต์ ซึ่งเป็นการเขียนรายละเอียดของการนำเสนอต่างๆ เป็นข้อความ คำอธิบาย บทสนทนา วิดิทัศน์ การบอกช่วงจังหวะในการเกิดภาพ ปรากฏภาพเสียง อักษร และการทำเอฟเฟด (Effect) ต่างๆ

2) การทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบทหรือโมดูลย่อยในแต่ละส่วน ว่าจากไหนไปไหน สัมพันธ์กันอย่างไร เดินหน้าถอยหลังได้หรือไม่ ซึ่งฝ่ายศิลป์กับคอมพิวเตอร์ต้องร่วมกันทำงาน เพราะการออกแบบบางครั้งอาจมีข้อจำกัดในเรื่องของอุปกรณ์ที่เลือกใช้ รวมถึงปัญหาของซอฟต์แวร์ต่างๆ

3) งานเชิงศิลป์ (Art proofs) เป็นลักษณะงานออกแบบปฐมสัญลักษณ์ ตัวอักษร พื้นหลัง การใช้สี เสียง และส่วนประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันให้ออกมากลมกลืนที่สุด

ข. การจัดสร้าง (Multimedia production) แบ่งออกเป็น

1) ขั้นตอนการจัดสร้างงานทุกส่วนให้อยู่ในรูปของดิจิทัล โดยแบ่งออกเป็น

1.1 งานด้านกราฟิกตั้งแต่การเริ่มวาดรูปบนกระดาษ การวาดบนคอมพิวเตอร์ การสแกนภาพนิ่งมาจากหนังสือ จากสไลด์ การตกแต่งแก้ไขภาพ การทำภาพ 2 มิติ 3 มิติ การทำแอนิเมชัน การจัดเก็บไฟล์ข้อมูลในฟอร์แมตที่ระบบรองรับ

1.2 งานด้านวิดิทัศน์ เช่น งานถ่ายทำ ดัดต่อ การซ้อนข้อความ ตัวอักษร ซ้อนภาพ การจัดเก็บให้อยู่ในฟอร์แมต \*.AVI \*.MOV หรือ MPEG ให้เรียบร้อย ซึ่งสามารถเรียกใช้สะดวกงานได้ในภายหลัง

1.3 งานเสียงการทำดนตรีประกอบ การตัดต่อ การบันทึกเสียงบรรยาย แก้ไขตัดแปลง การผสมเสียง บีบอัดให้เป็นดิจิทัลให้หมด

1.4 งานด้านอักษร งานตรวจแก้ ลำดับ การสะกดคำ การเว้นวรรค การแบ่งช่วงตัดคำ การเลือกแบบตัวอักษร รวมทั้งจัดเตรียมไฟล์เหล่านี้ให้พร้อม

2) งานด้านออโธริง ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำข้อมูลต่างๆ มาจัดเรียงตามลำดับตามสตอรี่บอร์ด หรือโฟลว์ชาร์ต โดยผู้เชี่ยวชาญการใช้ซอฟต์แวร์ออกแบบโปรแกรมบทเรียน เพื่อให้สามารถใช้คำสั่งต่างๆ ให้ทำงานต่อเนื่องกัน หรือสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ โดยการออกแบบให้มีการเริ่มเข้าใช้งาน เลิกใช้งาน การให้ความช่วยเหลือในระหว่างใช้บทเรียน การติดตั้งซอฟต์แวร์ การทดสอบ รวมทั้งการตรวจความผิดพลาดในทุกชั้นย่อย (Debug)

#### ค. การผลิตเพื่อเผยแพร่ (Multimedia distribution)

เป็นการรวบรวมไฟล์งานทุกอย่างไว้บนฮาร์ดดิสก์ให้เรียบร้อย แล้วเลือกสื่อบันทึกรูปแบบในการบันทึก ฟลอร์แมตที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่มีปัญหา หลังจากนั้นทำการทดสอบอีกครั้งว่าสามารถใช้งานได้จริงหรือไม่

#### ฅ. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมัลติมีเดีย

แคทลีน (Cathleen. 1990) ได้พัฒนาความสามารถของแบบเรียน สำหรับการสอนพื้นฐานพีชคณิต โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นปัจจัยในการพัฒนาและสมรรถภาพของบทเรียนแบบ Tutorial ซึ่งประกอบด้วยการนำเสนอถึงจุดประสงค์ของการวิจัย การรายงานผล การแสดงเหตุผลสำหรับพัฒนาและส่วนประกอบ การเจาะจงรูปแบบของบทเรียน การประเมินอาศัยความชำนาญและการวิเคราะห์บทเรียนภายหลัง ผลการวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาต่างๆ ทั้งยังสามารถทราบเจตคติของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบ

ซัดเบอรี (Sudbury. 1992) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียในเรื่องการบูรณาการด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียในการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายในการทำการศึกษาวิจัยเพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีที่หลากหลายที่เรียกกันว่า มัลติมีเดีย มาช่วยในการเรียนการสอน นักศึกษาวิชา คอมพิวเตอร์ โดยสร้างบทเรียนเรื่อง การดูแลรักษาและการใช้ดิสก์เกิดคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างภาพสถิติการใช้งานในรูปของมัลติมีเดีย ซึ่งมีทั้งคำอธิบายของเทคโนโลยีต่างๆ ที่นำมาใช้ในบทเรียนด้วย คำอธิบายนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้สอน หรือผู้สนใจที่ต้องการสร้างรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในชั้นเรียน

เพอร์รี่ (Perry. 1992) ทำการศึกษาเรื่อง การตอบสนอง (ปฏิกิริยา) ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนในรูปแบบของการนำมาใช้ร่วมกัน (มัลติมีเดีย) โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาถึง การตอบสนองของผู้เรียนในชั้นเรียนที่มีการนำเสนอการสอนด้วยมัลติมีเดียเป็นหลัก

โดยใช้การสัมภาษณ์ และการสังเกต ทั้งนี้มีการใช้วิธีทบทวนในการนำเสนอและการจัดลำดับของภาพนิ่ง ภาพวิดิทัศน์ และเสียง นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถใช้เป็นพิมพ์เลือกได้ตามความต้องการเพื่อให้ผู้สอนกำหนดตัวเลือกและตั้งคำถามได้ตามความต้องการของผู้เรียน จากการศึกษพบว่า ผู้เรียนสามารถเห็นผลดีของระบบมัลติมีเดีย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการมองเห็นคุณค่าของการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ให้ทวีคูณขึ้น ตามความสนใจและความต้องการ ทั้งยังมีผลย้อนกลับสำหรับผู้สอนและผู้เรียน มีประสิทธิผลสูงกว่าการใช้สื่อวิดิทัศน์ ผู้เรียนให้ความสนใจเกี่ยวกับการนำระบบมัลติมีเดียมาใช้ ลดความยุ่งยากของปัญหาด้านการปฏิบัติการ และลดต้นทุนของการนำระบบมาใช้ ข้อเสนอแนะจากการศึกษา คือ การนำระบบมัลติมีเดียไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ควรใช้ในลักษณะที่เป็นการสนับสนุนเทคนิคการสอนแบบต่างๆ ที่ใช้กัน ผู้วิจัยยังได้เสนอแนะให้มีการศึกษาถึงบทบาทของผลกระทบและความคาดหวังของผู้เรียน บทบาทของการเป็นเทคโนโลยีช่วยสอนสำหรับผู้สอน และในด้านการประเมินผลการฝึกอบรมของผู้เข้ารับการอบรม

บราวน์ (Brown. 1993 : 3357-A) ได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนแบบ Tutorial สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่จะเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นฐานฟังก์ชัน แคลคูลัส และเป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ขั้นสูง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ การคิดแก้ปัญหา และมีการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน แคลคูลัสได้ดีขึ้น

คลาร์ก (Clark. 1995 : 133) ศึกษาเกี่ยวกับ การใช้โปรแกรมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นเครื่องมือสังเกตการพัฒนาวิชาชีพของครู ผลการศึกษาพบว่า ครูที่ใช้โปรแกรมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เป็นเครื่องมือสังเกตการพัฒนาวิชาชีพครู มีความสามารถในการจดจำ สามารถที่จะพิสูจน์และอธิบายได้มากกว่าครูที่ใช้คู่มือมาตรฐานวิชาชีพทางการสอน

ส่วนงานวิจัยของ เรียว-หลิน (Rewy-Lin. 1995) ที่ศึกษาการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และมีการทดสอบระบบออนไลน์กับการทดสอบด้วยกระดาษคำตอบ ของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ พบว่า การฝึกด้วยแบบฝึกบนจอคอมพิวเตอร์ และทดสอบระบบออนไลน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ การทดสอบที่แตกต่างกันทั้ง 2 ระบบไม่มีผลต่อคะแนนสอบการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มาเรีย พิลาร์ (Maria Pilar. 1996 : 1380019-A) ได้ศึกษาการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย Tutorial เพื่อสอนเนื้อหาเรขาคณิต เรื่อง สี่เหลี่ยมผืนผ้า ของนักเรียนระดับมัธยมต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน และสรุปเชื่อมความสัมพันธ์ของเนื้อหาไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้เร็วขึ้น และสามารถบูรณาการกับความรู้ใหม่ได้

เบ็ตตี้ เจน (Betty Jane. 1996) ศึกษาการใช้แบบฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือ การฝึกทักษะด้วยบทเรียนจากคอมพิวเตอร์และการฝึกจากการเรียนแบบปกติ และทำแบบฝึกหัดของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะด้วย

คอมพิวเตอร์มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกจากการสอนแบบปกติ และสนุกกับการฝึกทักษะประกอบที่มีสีสันสวยงาม

เวิน เจง (Wen-Jeng. 1996) ได้ทดลองใช้มัลติมีเดีย จำลองสถานการณ์จำลองการช่วยเหลือคนไข้ในสถานการณ์ต่างๆ ในห้องฉุกเฉินของการฝึกนักเรียนแพทย์ การทดลองพบว่า มัลติมีเดียสามารถช่วยให้นักศึกษาแพทย์ฝึกตัดสินใจการช่วยช่วยเหลือคนไข้ และเพื่อหลีกเลี่ยงการปฏิบัติที่ผิดพลาด ซึ่งมีผลต่อชีวิตของผู้ป่วย ทำให้นักศึกษามีผลการฝึกที่ดีและมีเจตคติต่อการฝึก

มิลเลอร์ (Miller. 1996 : 266) ได้ศึกษาพัฒนาการในมัลติมีเดียใน 3 ปีที่ผ่านมา การวิจัยนี้เน้นการผจญภัยในมัลติมีเดีย โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับยุทธวิธีการออกแบบ การสอน การประเมินค่า และการดำเนินการในมัลติมีเดียปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นภาพในส่วนที่เป็นโครงการที่เป็นจริง และสอดคล้องความรู้ต่างๆ ในการพัฒนาโปรแกรม

เมอร์เซอร์ (Mercer. 1996 : 951) ได้นำการใช้มัลติมีเดียในการสอน เพื่อส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ คือใช้ซีดี-รอมสร้างการตัดสินใจเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพ โดยกำหนดข้อมูลเป็นข้อแนะนำไว้ การวิจัยนี้ปรากฏว่า ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีทัศนคติที่ดีและมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ยัง (Young. 1997 : 2985) วิจัยทดสอบเกี่ยวกับการใช้การสอนความเข้าใจโปรแกรมซีดี-รอมที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนคณิตศาสตร์เบื้องต้น สำหรับอาจารย์เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อนการสอน สำหรับเตรียมการสอน ผลการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่น่าสนใจและช่วยในการจำ เพิ่มทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนได้

ทวีศักดิ์ บุญเกิด (2538 : 9) จัดทำสื่อประสมคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนามาจากผลการวิจัยที่ค้นคว้าเรื่อง เฟิร์นที่พบในประเทศไทยเป็นเวลากว่า 20 ปี ในรูปแบบของแผ่นซีดี ผู้ใช้สามารถเลือกเรียนรู้ในส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความหรือเสียงได้ตามต้องการ สื่อประสมคอมพิวเตอร์นี้เป็นตำราเรื่อง เฟิร์นที่พบในประเทศไทย ฉบับภาษาอังกฤษ ที่ประกอบด้วยภาพ เฟิร์นชนิดต่างๆ โดยเฉพาะเฟิร์นที่ค้นพบใหม่และเฟิร์นที่หายาก ตลอดจนมีการทำดัชนีในลักษณะต่างๆ เพื่อให้สะดวกในการศึกษา

นภดล วรรณาคม (2538 : 14) จัดทำสื่อประสมคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาดำรา เรื่อง ภาพกับสิ่งพิมพ์ ซึ่งใช้สอนในวิชาที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพ ในคณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอน โปรแกรมเป็นการผสมผสานระหว่างแอนิเมชันต่างๆ ดนตรีประกอบ เพื่อช่วยในการอธิบายบทเรียนให้ชัดเจนและน่าสนใจยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

มนต์ชัย เทียนทอง (2539 : 78) ได้พัฒนามาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์ และนักฝึกอบรม ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 2.0 ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียตามมาตรฐาน MPC lever 2 ผู้ใช้บทเรียนและผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนว่าอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย และใช้ในการเรียนการสอนหรือใช้ฝึกอบรมเองได้

ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล (2540 : 94) ได้ศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง โสตทัศนอุปกรณ์ ประเภทเครื่องบิน กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 โดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย รวม 4 สัปดาห์ 8 คาบการเรียนรู้ กลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ การศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สุริโยทัย สุปัญญาพงศ์ (2540 : 70) ทำการวิจัยพัฒนาโดยการสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง การกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 3.5 พบว่า สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ดี

อิสสรี อิศรธำรง (2541 : บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้มัลติมีเดียในการฝึกอบรมความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับการควบคุมจราจรทางอากาศของพนักงาน บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด และทำการเปรียบเทียบกับกรอบการบรรยายปกติ ปรากฏว่าผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม ที่อบรมด้วยการใช้มัลติมีเดียสูงกว่าผู้เข้าอบรมด้วยการบรรยายปกติ

ณัชชา จงธวัชรกิจ (2542 : 72) ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การพิมพ์สกรีน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนใหม่ได้ตลอดเวลา การนำเสนอบทเรียนมีความชัดเจนผู้เรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและชัดเจนกว่าการสอนโดยปกติตนเอง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการนำมัลติมีเดียมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนนั้น ทำให้สามารถยืนยันได้ว่า มัลติมีเดียจะให้ประสบการณ์การเรียนรู้ เราความสนใจผู้เรียนได้มากเพราะสามารถนำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง ตัวอักษร กราฟิก แอนิเมชัน รวมถึงการเรียนรู้ด้วยวีดิทัศน์ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน ทำให้การเรียนการสอนในเนื้อหา รวมถึงเทคนิคกระบวนการที่ยากต่อความเข้าใจมีความง่ายขึ้น ผู้เรียนทุกคนสามารถประสบความสำเร็จบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนต่างๆ ที่วางไว้ได้ โดยใช้เวลาลดหล่นกันไปตามความสามารถ ความพร้อม ความต้องการของตนเอง หรือตามความแตกต่างระหว่างบุคคลนั่นเอง ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถของการใช้สื่อต่างๆ ได้อย่างมี

ประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียนั่นเอง กล่าวคือ การที่คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันสามารถที่จะผสมผสานสื่อต่างๆ เช่น ข้อความ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ มารวมเข้าไว้ด้วยกัน และนำเสนอผ่านทางจอภาพคอมพิวเตอร์ และปฏิสัมพันธ์ได้ด้วย

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จึงเป็นเหตุผลที่ผู้วิจัยเลือกพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนด้วยตนเอง วิชาการออกแบบและจัดหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่าผู้ใช้บทเรียนสามารถได้ยิน ได้ฟัง มองเห็น และสามารถปฏิสัมพันธ์ด้วยได้ ซึ่งเป็นไปตามงานวิจัยที่นักการศึกษาได้สรุปเอาไว้ว่า มนุษย์เรียนรู้ผ่านทางตา 75 % ทางหู 13 % นาสิกสัมผัส 3 % กายสัมผัส 6 % และชีวหาสัมผัสอีก 3 % เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ง่ายขึ้นมีรูปธรรมมากขึ้น ทำให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนรู้สูงขึ้น (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 34) และการนำเสนอบทเรียนด้วยสื่อหลายอย่างนั้นมีผลดีดังเช่นที่ โฮแบน (Hoban. 1961 : 14) กล่าวไว้ว่า สื่อทั้งหลายต้องเสริมซึ่งกันและกันไม่ใช่แข่งขันกัน และการใช้สื่อหลายอย่างร่วมกันในกระบวนการสอนย่อมให้ผลดีกว่าการใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งผลของการใช้สื่อร่วมกันก็จะให้ผลเป็นทวีคูณด้วย

### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

#### ก. การวิจัยและพัฒนาการศึกษาและลักษณะของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

คำว่า การวิจัยและพัฒนาการศึกษา ตรงกับคำว่า Educational Research and Development (R&D) ในภาษาอังกฤษ ซึ่งหมายถึง การดำเนินงานพัฒนาทางการศึกษาโดยอาศัยการวิจัยเป็นพื้นฐานหรือเป็นเครื่องมือดำเนินการ (Educational development by research หรือ Research based educational development) ทั้งนี้โดยมีเป้าหมาย คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและเพื่อตรวจสอบคุณภาพผลงานหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Educational products) (พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. ม.ป.ป. : 21-25; อำนาจ ช่างเรียน. 2532 : 26-28; รัตนะ บัวสนธ์. 2539 : 1)

#### ลักษณะของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

จากความหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษาข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีลักษณะแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา (Educational Research) ทั้งในแง่ของเป้าหมายการดำเนินการและกระบวนการดำเนินงาน กล่าวคือ

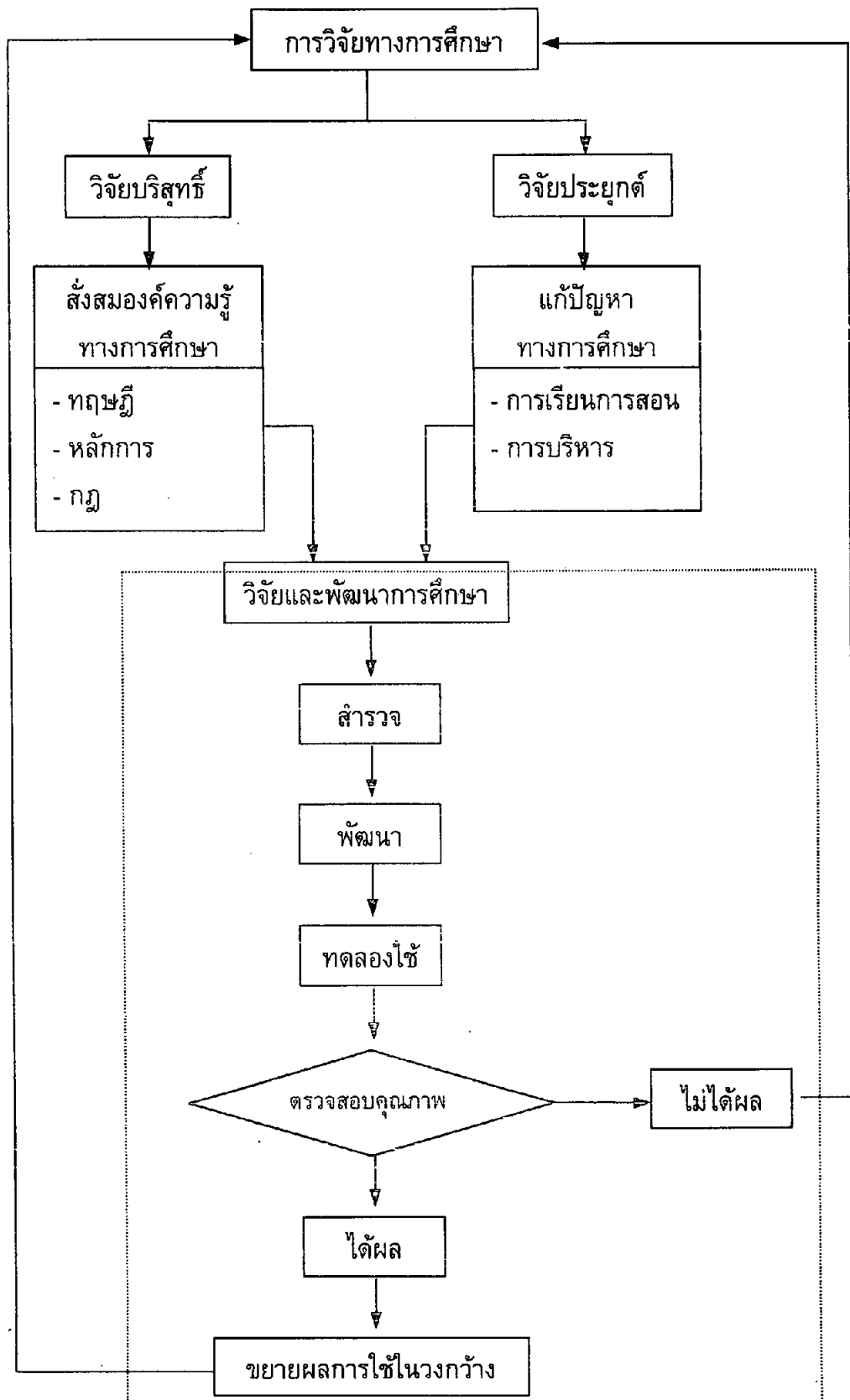
การวิจัยทางการศึกษานั้น เป้าหมายหลักของการดำเนินงานอาจแบ่งได้เป็น 2 เป้าหมายตามประเภทของการวิจัย นั่นคือ เป้าหมายแรกมุ่งไปสู่การค้นคว้าสังสมองค์ความรู้ ซึ่งอาจเป็นทฤษฎี หลักการและกฎที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ซึ่งการวิจัยทางการศึกษาที่ดำเนินงาน

โดยมีเป้าหมายเช่นนี้ก็คือ การวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยบริสุทธิ์ (Basic or pure research) นั้นเอง ตัวอย่างของงานวิจัยทางการศึกษาที่เป็นการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยบริสุทธิ์ ได้แก่ การสร้างและทดสอบทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการวัดและการประเมินผล ทฤษฎีการให้คำปรึกษา และทฤษฎีการบริหารการศึกษา เป็นต้น ทั้งนี้การวิจัยทางการศึกษาประเภทนี้ ปัญหาของการวิจัยส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากความสงสัยในทฤษฎีต่างๆ ว่ายังมีช่องว่างที่จะต้องทำการทดสอบ เพื่อหาข้อสรุปหรือการยืนยัน ซึ่งนำไปสู่การเติมเต็มในองค์ความรู้ในเรื่องนั้นๆ ต่อไป ผลงานวิจัยที่ได้จะมีประโยชน์ในแง่การอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ทางการศึกษาในเรื่องดังกล่าว

ในขณะที่เป้าหมายที่สองของการวิจัยทางการศึกษานั้น มุ่งไปสู่การแก้ปัญหาหรือมุ่งหาคำตอบให้กับการปฏิบัติงานประจำทางการศึกษา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งนั้น เป็นการวิจัยเพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นในสภาพการณ์การศึกษา ซึ่งการวิจัยทางการศึกษาที่ดำเนินการโดยมีเป้าหมายเช่นที่กล่าวไว้นี้ ก็คือ การวิจัยประยุกต์ (Applied research) นั้นเอง ตัวอย่างของการวิจัยทางการศึกษาที่มีลักษณะเป็นการวิจัยประยุกต์ ก็ได้แก่ การปรับปรุงพฤติกรรมของนักเรียนภายในชั้นเรียน การเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบใหม่กับแบบเก่า การศึกษาหาสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การสำรวจความต้องการทางการศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษา หรือการสำรวจติดตามสภาวะการมีงานทำของนักเรียนที่เรียนจบชั้นประถมศึกษา เป็นต้น ทั้งนี้งานวิจัยทางการศึกษาประเภทนี้ ปัญหาของการวิจัยส่วนใหญ่เกิดจากสถานการณ์ที่เป็นจริงทางการศึกษา หรือเกิดขึ้นจากการลงมือทำงานเกี่ยวกับการศึกษาแล้วประสบกับปัญหาในการดำเนินการ

ผลงานวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยบริสุทธิ์หรือการวิจัยประยุกต์ก็ตาม โดยส่วนใหญ่จะเป็นประโยชน์หรือนำไปใช้ได้จริงในวงแคบ เฉพาะสภาพการณ์ทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องเท่านั้น จนกระทั่งมีผลงานการวิจัยอยู่เป็นจำนวนมากไม่น้อยที่ตกอยู่ในสภาพที่เรียกว่างานวิจัยบนหิ้ง นั่นคือ ไม่ได้มีการนำไปใช้ประโยชน์ใดๆ เลย และจากสภาพที่เป็นจริงของงานวิจัยทางการศึกษาตามที่กล่าวนี้ ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในสภาพการณ์การศึกษาในวงกว้างให้มากยิ่งขึ้น เพื่อลดความสูญเปล่า และสามารถนำประโยชน์ที่ได้ไปใช้ได้จริงจากผลของงานวิจัย ทั้งนี้โดยผ่านกระบวนการทดลอง ตรวจสอบ และประเมินผล ผลงานการวิจัยจนเป็นที่พอใจและยอมรับได้ แนวความคิดดังกล่าวจึงเกิดเป็นงานการวิจัยและพัฒนาการศึกษา ดังที่เป็นที่นิยมทำการศึกษาร่วมกันอยู่ในปัจจุบันนี้

จากแนวความคิดของการวิจัยและพัฒนาการศึกษาตามที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าเป็นงานที่ทำต่อเนื่องกัน หรือเป็นส่วนเดียวกันระหว่างการศึกษาวิจัยและพัฒนาการศึกษา ซึ่งไม่ได้แยกออกจากกันหรือจบตอนเฉพาะส่วน ดังเช่นการวิจัยทางการศึกษาประเภทอื่น แต่อย่างไรก็ตาม การวิจัยทางการศึกษาประเภทการวิจัยบริสุทธิ์และการวิจัยประยุกต์ ก็ยังมีความจำเป็นทั้งนี้ เพราะ การวิจัยและพัฒนาการศึกษายังมีความสัมพันธ์และต้องอาศัยความรู้ที่เป็นผลมาจากงานวิจัยทางการศึกษาทั้งสองประเภทอยู่เช่นกัน ซึ่งสามารถสรุปได้เป็นแผนภูมิดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา (รัตนะ บัวสนธ์. 2539 : 4)

## ๒. ประเภทของการวิจัยและพัฒนา

การจัดแบ่งประเภทของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา อาจแบ่งได้โดยใช้ประเภทของผลงาน หรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเป็นตัวกำหนด ซึ่งคำว่า ผลงานหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษานั้นก็หมายถึง สิ่งที่เป็นทั้งปัจจัยนำเข้าหรือตัวป้อน (Input) และกระบวนการ (Process) ในการจัดการศึกษา ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม หลักสูตรและวิธีการสอน เป็นต้น ดังนั้นประเภทของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา จึงประกอบด้วย

### 1) การวิจัยและพัฒนาด้านวัสดุอุปกรณ์และครุภัณฑ์การศึกษา

การวิจัยและพัฒนาประเภทนี้ ได้แก่ การวิจัยพัฒนาเกี่ยวกับหนังสือ ตำราเรียน แบบทดสอบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ สไลด์ แผ่นฟิล์ม เทปบันทึกเสียง โต๊ะเก้าอี้ เป็นต้น เป้าหมายของการวิจัยและพัฒนามุ่งไปที่การพัฒนาวัสดุอุปกรณ์และครุภัณฑ์ทางการศึกษา ต้นแบบ เพื่อทดลองใช้และขยายผลการนำไปใช้ในสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องต่อไป

### 2) การวิจัยและพัฒนาด้านหลักสูตรและวิธีสอน

การวิจัยและพัฒนาการศึกษาประเภทนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรการศึกษาในระดับต่างๆ โดยพิจารณาจากสภาพแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจ ตลอดจนทิศทางการพัฒนาชุมชนหรือประเทศเป็นตัวกำหนด เช่น การพัฒนาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เป็นต้น นอกจากนั้นก็ยังเป็นการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเทคนิควิธีการสอนใหม่ เช่น การสอนแบบมุ่งประสบการณ์ทางภาษา การสอนแบบแก้ปัญหาและการสอนแบบไม่มีชั้นเรียน เป็นต้น การวิจัยและพัฒนาการศึกษาประเภทที่กล่าวมานี้ จะมีเป้าหมายมุ่งไปที่การพัฒนาหลักสูตรและวิธีสอนใหม่ๆ เพื่อให้มีการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนในวงกว้างต่อไป

### 3) การวิจัยและพัฒนาด้านอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมทางการศึกษา

ในการจัดการศึกษา นอกจากจะต้องทำการวิจัยและพัฒนาตามสองประการดังกล่าวมาแล้ว การวิจัยและพัฒนาเพื่อการวางแผนออกแบบใช้อาคารสถานที่ และการจัดสิ่งแวดล้อมทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนให้เอื้อต่อการจัดสภาพการณ์การศึกษา ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนั้นอาจเป็นการใช้อาคารสถานที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด คำนวณกับงบประมาณที่ต้องลงทุนก่อสร้าง ดังนั้นหากมีการวิจัยและพัฒนาด้านอาคารสถานที่และการจัดสิ่งแวดล้อมทางการศึกษา จนกระทั่งได้ผลดีก็ย่อมนำไปสู่การได้รูปแบบเกี่ยวกับการใช้อาคารสถานที่และการจัดสิ่งแวดล้อมทางการศึกษา ในสถานศึกษาใดๆ ก็นับว่าเป็นประโยชน์ให้กับสถานศึกษาอื่นๆ สามารถนำผลที่ได้ไปใช้ได้เช่นกัน

### ๓ ค. ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

มีนักการศึกษาหลายคนได้กล่าวถึงกระบวนการวิจัยและพัฒนาการศึกษาเอาไว้ดังนี้  
วารินทร์ รัตมีพรหม (2532 : 8-9; อ้างอิงมาจาก Clark. 1970 : 2767-A) โดยได้  
แยกการวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน เอาไว้ดังนี้

#### 1) Research function ได้แก่

- 1.1 การวิจัย
- 1.2 การค้นหาปัญหา
- 1.3 การรวบรวมปัญหา

#### 2) Development function

- 2.1 การกำหนดปัญหาและการดำเนินงาน
- 2.2 ค้นหาวิจัยแก้ปัญหา
- 2.3 จัดทำโปรแกรมและรูปแบบ ตลอดจนทำเป็นชุดของโปรแกรมออกมา
- 2.4 การวัดผลและประเมินผล

#### 3) Diffusion function

- 3.1 แจกจ่ายโปรแกรมและชุดของโปรแกรมนั้น
- 3.2 สาธิตการใช้และบอกถึงประสิทธิภาพของชุดโปรแกรมนั้น
- 3.3 จัดระบบการใช้ที่ดีได้
- 3.4 ให้บริการต่าง ๆ

รัตนะ บัวสนธ์ (2538 : 6-10) กล่าวถึง การดำเนินงานวิจัยและพัฒนาการศึกษาว่า  
เป็นกระบวนการที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ต่อเนื่องกันไป 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การวิจัยเชิงสำรวจ
  - ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนออกแบบพัฒนา
  - ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยเชิงทดลอง
  - ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงและพัฒนา
  - ขั้นตอนที่ 5 การวิจัยเชิงประเมิน
  - ขั้นตอนที่ 6 การปรับปรุง/ขยายผลนำไปใช้
- และในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดการดำเนินงานตามลำดับดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การวิจัยเชิงสำรวจ

ขั้นตอนที่ 1 จะเริ่มด้วยการวิจัยเชิงสำรวจหรือการศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมา  
ประมวลสรุปใช้เป็นแนวทางวางแผนในการออกแบบพัฒนาผลงาน หรือผลิตภัณฑ์ทางการ  
ศึกษา ซึ่งการดำเนินงานวิจัยเชิงสำรวจในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย

ก. การสำรวจสภาพความต้องการจำเป็น (Need survey) ในการพัฒนาผลงานหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาแต่ละประเภท

ข. สืบหาเอกสารเกี่ยวกับนโยบายของหน่วยงานบังคับบัญชา รายงานการวิจัยและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับผลงานหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะดำเนินการพัฒนา

ค. สืบหาทรัพยากรการดำเนินงานที่มีอยู่ และที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนา ซึ่งได้แก่ งบประมาณ บุคลากร วัสดุอุปกรณ์ อาคารสถานที่ตลอดจนเวลา

การดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 นิยมใช้แบบสอบถามความต้องการ แบบสำรวจรายการ และการสัมภาษณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามที่ต้องการ ทั้งนี้การออกแบบการวิจัย (Research design) ในส่วนที่เกี่ยวกับแหล่งข้อมูลจำนวนขนาดแหล่งข้อมูล การเก็บวิเคราะห์ข้อมูลก็เป็นไปตามลักษณะวิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) ทั่วไป ผลงานวิจัยที่ได้จากการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ จะได้รับการนำไปใช้เพื่อการวางแผนออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาต่อไป

## ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนออกแบบพัฒนา

ข้อมูลที่เป็นผลจากการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 จะนำมาประมวลสรุปเพื่อใช้ในการวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ตามประเด็นดังต่อไปนี้

ก. จัดลำดับความสำคัญและความจำเป็นก่อนหลัง ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาแต่ละประเภท

ข. เตรียมความพร้อมและประมาณการ การใช้จ่ายเกี่ยวกับทรัพยากรที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษานั้นๆ

ค. พิจารณาผลอื่นๆ ที่จะเกิดขึ้นตามมา จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา

ง. ออกแบบ กำหนดรูปแบบ ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะพัฒนา

จ. ดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ตามที่กำหนดรูปแบบหรือออกแบบ

การดำเนินการในขั้นที่ 2 จะใช้วิธีการประชุมระดมสมอง วางแผนในกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง ทั้งที่เป็นกลุ่มผู้บริหาร หรือผู้ดำเนินนโยบายและกลุ่มผู้ลงมือปฏิบัติ นอกจากนั้นก็อาจมีการประชุมหรือจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาอีกด้วย

## ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยเชิงทดลอง

หลังจากออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์การศึกษาในขั้นตอนที่ 2 เสร็จแล้ว ก็จะเป็นการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ซึ่งในขั้นตอนการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษานี้ จะดำเนินการในลักษณะการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยมีการออกแบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design) เกี่ยวกับการใช้จำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลอง การควบคุมตัวแปรต่างๆ และรวมไปถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ตามปกติการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นมานั้น จะเป็นการศึกษานำร่อง (Pilot

study) ซึ่งนิยมใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย เช่น อาจนำไปทดลองใช้กับโรงเรียนหรือสถานการศึกษา จำนวน 1-3 โรงเรียน หรือใช้กับนักเรียนจำนวนประมาณ 3-10 คน สำหรับการรวบรวมข้อมูลนั้นอาจใช้แบบทดสอบ แบบสอบถาม การตรวจสอบผลงาน การสังเกตและการสัมภาษณ์ก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวมนั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร

#### ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงและพัฒนา

เมื่อมีการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาในขั้นตอนที่ 3 จะทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องหรือข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้น ข้อมูลเหล่านี้จะได้รับการนำไปประกอบการพิจารณาปรับปรุงแก้ไข หรือพัฒนาบางส่วนบางด้านของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ทั้งในแง่ของการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นโดยตรง และการปรับปรุงในวิธีการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้

#### ขั้นตอนที่ 5 การวิจัยเชิงประเมิน

เมื่อดำเนินการปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาตามข้อบกพร่องที่พบ จากการทดลองใช้ครั้งแรก ก็ให้นำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ใหม่อีกครั้ง โดยมีการขยายจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมายที่จะทดลองใช้ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นอีก ซึ่งถ้าเป็นโรงเรียนอาจต้องใช้จำนวนประมาณ 10-30 โรงเรียน หรือหากเป็นนักเรียนก็อาจใช้จำนวนนักเรียนประมาณ 30 คนขึ้นไป ทั้งนี้การดำเนินงานก็ยังคงมีลักษณะคล้ายกับการวิจัยเชิงทดลอง นั่นคือมีการกำหนดแบบแผนการทดลองเพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมา

อย่างไรก็ตามการดำเนินการในขั้นตอนนี้จะคล้ายกับการวิจัยเชิงทดลองก็ตาม แต่ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา นอกจากจะอาศัยผลจากการทดลองเพียงอย่างเดียวแล้ว ยังต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นนี้อย่างรอบด้าน ทั้งในแง่ทรัพยากรหรือปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต และผลกระทบในระหว่างดำเนินการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ดำเนินงานในขั้นนี้ นิยมใช้แบบทดสอบ แบบสอบถาม และแบบตรวจสอบรายการ ในขณะที่การวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยอาศัยวิธีการทางสถิติต่างๆ มาใช้วิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และแบบแผนการทดลองที่กำหนดไว้ เช่น การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ก่อน-หลังการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีการทางสถิติแบบการทดสอบ t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA)

#### ขั้นตอนที่ 6 การปรับปรุง/ขยายผลนำไปใช้

ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงานวิจัยเชิงประเมินในขั้นตอนที่ 5 อาจช่วยให้มีการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาในบางด้าน เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น หลังจากปรับปรุงแล้วก็จะผลิตเพิ่มผลิตภัณฑ์ทางการศึกษานั้นๆ เฉพาะกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ทางการ

ศึกษาประเภทวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ หลังจากนั้นก็ดำเนินการเผยแพร่ รายงานผลการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จัดทำขึ้น รวมทั้งการนำเสนอตัวอย่างผลิตภัณฑ์ และมอบหมายสั่งการให้นำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษานั้นไปใช้ในหน่วยงาน ทั้งนี้โดยมีเป้าหมายที่การขยายผลของการใช้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาดังกล่าวนี้ให้กว้างขวางต่อไป

จากกระบวนการและขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาการศึกษาที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปเป็นแผนภูมิให้เห็นความสัมพันธ์ต่อเนื่องได้ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 แสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการและขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

พันธณี วิหคโต (2536 : 6) กล่าวสรุปถึงกระบวนการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนว่าประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยมีลำดับดังต่อไปนี้

ก. ศึกษาสภาพปัญหา โดยศึกษาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อหาลักษณะของปัญหาและนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการศึกษาหรือเปรียบเทียบผลของการใช้นวัตกรรมนั้นในภายหลัง

ข. ออกแบบนวัตกรรม ในด้านต่อไปนี้

1) โครงสร้าง/ส่วนประกอบ เช่น นวัตกรรมนี้ควรประกอบด้วย คู่มือครู กิจกรรมและสื่อ เครื่องมือวัดพฤติกรรม แบบทดสอบ เป็นต้น

2) ลักษณะของนวัตกรรม เช่น บอกที่มาของแนวคิด ทฤษฎีที่นำมาพัฒนา บอกถึงลักษณะของนวัตกรรม สื่อ และเครื่องมือที่ใช้ เป็นต้น

3) ลักษณะการนำไปใช้ เช่น มีการอบรมครู มีการวัดหรือทดสอบนักเรียน ก่อนและหลังการใช้ ช่วงเวลาการใช้ประมาณ 1 ภาคเรียน เป็นต้น

ค. สร้างหรือพัฒนานวัตกรรม ตามแนวหรือกรอบของรูปแบบนวัตกรรมที่กำหนด

ง. ทดลอง โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

1) นำนวัตกรรมไปทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก เพื่อตรวจสอบคุณภาพของตัวนวัตกรรมเอง เพื่อการปรับปรุงในแต่ละส่วน เช่น ภาษา ลำดับขั้นตอนของเนื้อหาวิชา ความเป็นไปได้ของกระบวนการ ความถูกต้องของเนื้อเรื่อง ความเหมาะสมกับสถานการณ์จริง

2) นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในสถานการณ์จริง เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของนวัตกรรมนั้น เพื่อการพัฒนาต่อไป

จ. ประเมินผล ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิควิธีเดียวกันกับการศึกษาสภาพปัญหาการเก็บข้อมูล โดยทำเป็นระยะๆ ในระหว่างการทดลอง และเมื่อจบสิ้นการทดลองแล้ว ข้อมูลที่ได้นี้จะนำมาศึกษาเปรียบเทียบกับข้อมูลพื้นฐานก่อนการใช้นวัตกรรม เพื่อเป็นข้อสรุปและยืนยันประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นว่า มีคุณค่าและนำไปขยายผลได้โดยการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ต่อไป

สำหรับ บอร์กและเกอลล์ (Borg and Gall., 1979 : 623) ได้กล่าวถึงกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา โดยสรุปเอาไว้ 11 ขั้นตอน คือ

ก. กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา

ขั้นตอนแรกนี้จำเป็นที่สุด คือ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดเกี่ยวกับ ลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้ และวัตถุประสงค์ของการใช้

เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มีดังนี้

- 1) ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
- 2) ความก้าวหน้าทางวิชาการมีเพียงพอ ในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
- 3) บุคลากรที่มีอยู่ มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่
- 4) ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

ข. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หมายถึง การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

ค. วางแผนการวิจัยและพัฒนา

การวางแผนการวิจัยและพัฒนา จะประกอบด้วย

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
- 2) ประมาณค่าใช้จ่ายกำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้
- 3) พิจารณาผลเสียอันเนื่องมาจากผลิตภัณฑ์

ง. พัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุ หลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

จ. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ในโรงเรียน จำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก ประมาณ 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมเป็นข้อมูลนำมาวิเคราะห์ต่อไป

ฉ. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้ในขั้นตอนที่ 5 มาปรับปรุง

ช. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2

ขั้นตอนนี้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยทดลองกับโรงเรียน จำนวน 5-15 โรงเรียน หรือใช้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างประมาณ 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะของการทดสอบก่อนเรียน

กับทดสอบหลังเรียน นำผลคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้หากจำเป็นอาจต้องมีกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมด้วยก็ได้

ซ. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้ในขั้นตอนที่ 7 มาปรับปรุง

ฌ. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลอง เพื่อทดสอบหาคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยผู้ใช้ใช้ตามลำพังจากโรงเรียนจำนวน 10-30 โรงเรียน หรือใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบทดสอบ สอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์

ญ. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย)

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองในขั้นตอนที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ เพื่อการผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ฎ. เผยแพร่

เสนอรายงานเกี่ยวกับผลของการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ในวารสารทางการศึกษา และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เผยแพร่ไปใช้ตามโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อกับบริษัทเพื่อผลิตและจัดจำหน่ายต่อไป

ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาของไพโรจน์ เบาใจ (ไพโรจน์ เบาใจ. 2537) ที่สรุปเอาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมาย

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ดังนี้

- วิเคราะห์เนื้อหาวิชา
- วิเคราะห์ผู้เรียน
- วิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 3 การออกแบบบทเรียน

ขั้นที่ 4 การผลิตสื่อ

ขั้นที่ 5 การทดลองและปรับปรุงแก้ไข

- การทดลองเป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข
- การทดลองเป็นกลุ่มย่อยและปรับปรุงแก้ไข
- การทดลองกับกลุ่มใหญ่ หรือการทดลองภาคสนามและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 6 การเผยแพร่

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังที่กล่าวเกี่ยวกับ ขั้นตอนของกระบวนการวิจัยและพัฒนาการศึกษานั้น อาจมีความแตกต่างกันไปในรายละเอียดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ แต่

จุดมุ่งหมายหลักของการวิจัยและพัฒนา นั้น ก็เพื่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในหลาย ๆ ด้านทั้งความรู้ ความคิด ทักษะและเจตคติในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ และเพื่อช่วยลดปัญหาการเรียนการสอน เช่น การลดเวลาสอนเพื่อแบ่งเบาภาระหน้าที่ของครู โดยการนำสื่อดังกล่าวมาใช้ การแก้ปัญหาพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ของนักเรียน และแก้ปัญหาขาดแคลนครูในบางวิชา นอกจากนี้ยังนำผลการวิจัยและพัฒนานั้นๆ มาใช้เป็นเครื่องช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน

โดยสรุปแล้ว การวิจัยและพัฒนาจึงเป็นรูปแบบของการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษา ทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุง หรือพัฒนาการศึกษาให้มากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา มาใช้ในการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้อย่างกว้างขวางนั่นเอง

ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการและกระบวนการของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ ให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85

#### 4. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรคณะนิเทศศาสตร์

คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ เปิดสอน 5 ภาควิชา ดังนี้

ภาควิชาการประชาสัมพันธ์ (Public Relations)

ภาควิชาวารสารศาสตร์ (Journalism)

ภาควิชาการโฆษณา (Advertising)

ภาควิชาศิลปะการแสดง (Performing Arts)

ภาควิชาวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting)

นักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ทุกภาควิชา ยกเว้นภาควิชาวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์จะต้องเรียนวิชาศึกษาทั่วไป 58 หน่วยกิต และวิชาแกน 24 หน่วยกิต

ภาควิชาวารสารศาสตร์ มุ่งให้การศึกษาวิชาชีพในด้านวารสารศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดทำหนังสือพิมพ์และนิตยสาร

นักศึกษาคณะนิเทศศาสตร์ที่เลือกเรียนภาควิชาวารสารศาสตร์ จะต้องเรียนหมวดวิชาต่างๆ ดังนี้

ปริญญาตรีนิเทศศาสตร์ ภาควิชาวารสารศาสตร์ หรือ นศ.บ. (วารสารศาสตร์) จะต้อง มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 140 หน่วยกิต โดยแยกออกเป็น

วิชาศึกษาทั่วไป 58 หน่วยกิต เท่ากับ 42%

วิชาเฉพาะ 76 หน่วยกิต เท่ากับ 54%

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| กลุ่มวิชาแกน    | 24 หน่วยกิต               |
| กลุ่มวิชาบังคับ | 37 หน่วยกิต               |
| กลุ่มวิชาโท     | 15 หน่วยกิต               |
| วิชาเลือกเสรี   | 6 หน่วยกิต เท่ากับ 4%     |
| รวม             | 140 หน่วยกิต เท่ากับ 100% |

|                                                                                                                                      | หน่วยกิต | ชั้นปี/ภาคเรียน |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|
| <b>วิชาบังคับสาขา (37 หน่วยกิต)</b>                                                                                                  |          |                 |
| วส. 321 การสื่อสาร 1                                                                                                                 | 3        | 3/1             |
| วส. 322 การสื่อสาร 2                                                                                                                 | 3        | 3/2             |
| วส. 323 การเขียนเพื่อวารสารศาสตร์                                                                                                    | 3        | 3/1             |
| วส. 324 การถ่ายภาพเพื่อวารสารศาสตร์                                                                                                  | 3        | 3/1             |
| วส. 325 การออกแบบและจัดหน้า                                                                                                          | 2        | 3/2             |
| วส. 326 กฎหมายหนังสือพิมพ์                                                                                                           | 2        | 3/1             |
| วส. 327 การวิจัยเพื่อวารสารศาสตร์                                                                                                    | 2        | 3/1             |
| วส. 328 สถานการณ์ปัจจุบัน                                                                                                            | 3        | 3/2             |
| วส. 421 บรรณาธิการข่าว                                                                                                               | 3        | 4/1             |
| วส. 422 บรรณาธิการนิตยสาร                                                                                                            | 3        | 4/2             |
| วส. 423 การบริหารงานวารสารศาสตร์                                                                                                     | 2        | 4/2             |
| วส. 424 สัมมนาวารสารศาสตร์                                                                                                           | 3        | 4/2             |
| วส. 425 ปฏิบัติงานวารสารศาสตร์                                                                                                       | 2        | 4/2             |
| <b>วิชาบังคับนอกสาขา</b>                                                                                                             |          |                 |
| ปช. 328 ประชามติและการโฆษณาชวนเชื่อ                                                                                                  | 3        | 4/1             |
| หมวดวิชาโท ได้แก่ กลุ่มวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียนจากภาควิชาใดภาควิชาหนึ่งในคณะ หรือจากคณะอื่นซึ่งรวมแล้วต้องไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต   |          |                 |
| หมวดวิชาเลือกเสรี เลือกเรียน 6 หน่วยกิต จากรายชื่อวิชาในหมวดวิชาเลือกของภาควิชาการประชาสัมพันธ์ ทั้งวิชาเลือกในคณะและวิชาเลือกนอกคณะ |          |                 |

### บทที่ 3

#### การดำเนินการศึกษาทดลอง

ในการดำเนินการศึกษาทดลองครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ด้วยขั้นตอนในการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- ก. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- ข. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- ค. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
- ง. การดำเนินการทดลอง
- จ. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ก. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542.

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 และไม่เคยเรียนวิชาการออกแบบและจัดหน้าซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยได้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน และแบ่งเป็น

- ก. การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน
- ข. การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85
- ค. การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม (Field try-out) กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85

## ข. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ ประกอบด้วย

#### ก. เครื่องมือทดลอง

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า (วส 325) คณะนิเทศศาสตร์ ระดับปริญญาตรี โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1: การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์

- ก. รูปแบบ ขนาด และส่วนประกอบของหนังสือพิมพ์
- ข. หลักการออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์
- ค. 4 องค์ประกอบหลักของหนังสือพิมพ์
- ง. การทำดัมมี่
- จ. การออกแบบหน้าหนังสือพิมพ์ในแต่ละหน้า

ตอนที่ 2: การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร

- ก. รูปแบบ ขนาด และส่วนประกอบของนิตยสาร
- ข. การออกแบบหน้าปกนิตยสาร
- ค. การออกแบบและจัดหน้าในของนิตยสาร

2) แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### ข. เครื่องมือวัด

1) แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย 3

ฉบับ คือ

1.1 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

1.2 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.3 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับของผู้เรียน

## ค. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ก. ศึกษารายละเอียดและเลือกเนื้อหา โดยทำการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และความมุ่งหมายของหลักสูตร ในรายวิชาการออกแบบและจัดหน้า (วส 325) ระดับปริญญาตรี ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ รวมถึงศึกษาวิธีการเรียน

การสอน การวัดและประเมินผล นอกจากนี้ศึกษาในรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละหน่วยของวิชาการออกแบบและจัดหน้า เพื่อเลือกและกำหนดเป็นเนื้อหาในแต่ละตอนของบทเรียน คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ข. วิเคราะห์เนื้อหาและแยกเป็นหน่วยย่อย ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา ตรวจสอบ โดยในขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาแต่ละเนื้อหา และแยกเป็นหน่วยเรียนย่อยๆ จัดลำดับก่อนหลัง วางเป็นเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชาให้มีทั้งหน่วยนำเข้าสู่บทเรียน หน่วยเนื้อหา และหน่วยสรุป เพื่อที่จะช่วยให้สามารถนำไปเขียนเป็นกรอบของเนื้อหาในแต่ละตอน และมีแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน โดยปรึกษาขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบบทเรียน และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข จัดแบ่งเนื้อหาแต่ละหน่วยตามความเหมาะสมและถูกต้อง ในรายละเอียดเกี่ยวกับ

- 1) ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วางไว้
- 2) ความชัดเจนและถูกต้องของเนื้อหาและกิจกรรม
- 3) ลำดับขั้นในการเสนอเนื้อหา
- 4) การประเมินผล

ค. กำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในบทเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือในแต่ละตอน

ง. นำเนื้อหาที่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบแล้วพร้อมกับได้รับการปรับปรุงแก้ไข มาออกแบบเป็นสตอรี่บอร์ดก่อนที่จะสร้างเป็นโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ทำการตรวจสอบ พร้อมกับนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาเป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขต่อไป

จ. ศึกษาและเลือกโปรแกรมระบบนิพนธ์ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ปัจจุบันมีโปรแกรมระบบนิพนธ์ที่จะช่วยในการสร้างและนำเสนออยู่หลายโปรแกรมด้วยกัน ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 4 ทั้งนี้เพราะเป็นโปรแกรมที่สร้างงานด้วยการใช้สัญลักษณ์ (Icon) แทนการเขียนคำสั่งโปรแกรมเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ จึงทำให้ง่ายและสะดวกในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการปรับแก้ไข การควบคุมการทำงาน การเคลื่อนย้ายความสัมพันธ์ของกรอบเนื้อหาในแต่ละกรอบ ดังที่ประดิษฐ์ ธรรมทัต (Pradit Thammatat. 1993 : 51-53) ได้สรุปผลจากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนด้วยโปรแกรม Authorware Professional เอาไว้ว่า สามารถใช้ประโยชน์ได้ดีในการสร้างบทเรียน และมีประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหา ตัวอย่าง การคำนวณ การตัดสินใจ การสร้างภาพและเสียงประกอบ คำถามและการฝึกปฏิบัติ ตลอดจนสามารถประเมินผลจากคำตอบของผู้เรียนได้

ฉ. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า ให้มีความสัมพันธ์กันในลักษณะโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือก

เรียนได้ตามความสนใจ และในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ก็จะมีรายการให้เลือกเรียนที่สัมพันธ์กันในทุกเนื้อหาการเรียน

ข. พัฒนาคู่มือเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียตามสตอรี่บอร์ดที่กำหนดไว้ ด้วยโปรแกรมระบบนิพนธ์ที่ได้เลือกไว้

ค. นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาและด้านคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียได้ตรวจสอบ พร้อมกับปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

ง. พัฒนาคู่มือการใช้บทเรียน สำหรับใช้เป็นแนวทางในการเรียนให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด โดยในรายละเอียดของเอกสารคู่มือการใช้บทเรียนประกอบด้วย

- บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น
- ผู้พัฒนาบทเรียน ผู้ควบคุมดูแล
- จุดประสงค์ทั่วไปของบทเรียน และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- โครงสร้างเนื้อหา บทสรุปของเนื้อหาในบทเรียน
- ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียนรู้
- ขั้นตอนในการใช้บทเรียน
- คำชี้แจงก่อนการเรียนรู้ และคำชี้แจงที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
- กิจกรรม กฎเกณฑ์ และข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนหรือ

การทดสอบ

จ. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาดำเนินการทดลองครั้งที่ 1 โดยทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 3 คน เป็นนักศึกษาที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนด้วย ทดลอง 1 เครื่อง ต่อ 1 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของบทเรียนในด้านการใช้ภาษา ความชัดเจน และการลำดับเนื้อหา การทำแบบฝึกหัด ข้อคำสั่ง และหาข้อบกพร่อง ข้อขัดข้องต่างๆ ในการใช้บทเรียน พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อมูลที่ได้มาก่อนนำไปทดลองในครั้งที่ 2 โดยในขั้นตอนนี้ ดำเนินการดังนี้

1. จัดเตรียมสถานที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ และบทเรียนให้พร้อม
2. อธิบายขั้นตอนในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
3. กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เริ่มเรียนบทเรียน โดยผู้ศึกษาค้นคว้าคอยสังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมระหว่างการเรียนเอาไว้ จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 คน ตอบแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับผู้เรียน

ฉ. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปประเมินประสิทธิภาพครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 9 คน ทดลอง 1 เครื่อง ต่อ 1 คน การทดลองครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 โดยผู้เรียนทำ

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการดังนี้

1. จัดเตรียมสถานที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ และบทเรียนให้พร้อม
2. อธิบายขั้นตอนในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
3. กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เริ่มเรียนบทเรียน ผู้ศึกษาค้นคว้าทำการสังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมระหว่างการเรียนของผู้เรียนเอาไว้ ทั้งนี้เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางของการปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องและเหมาะสมของบทเรียนอีกต่อไป
4. เก็บรวบรวมข้อมูล คะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 9 คน ไปหาประสิทธิภาพโดยการให้คะแนนแบบ 0-1 (Zero-One Method) ทำการตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน
5. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบทเรียน

ก่อนการดำเนินการทดลองครั้งที่ 3 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้านี้มาปรับปรุงแก้ไข โดยจัดแสดงกรอบเนื้อหาของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทุกเนื้อหาให้ผู้เรียนเห็นเด่นชัดขึ้น ใส่สีตัวอักษรที่เป็นข้อความสำคัญให้เด่นและมีสีแตกต่างจากข้อความทั่วๆ ไป ทั้งนี้เพื่อชี้แนวทางให้ผู้เรียนทราบว่าคุณภาพนี้เน้นเป็นพิเศษ

๗. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปประเมินประสิทธิภาพครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 85/85 จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการดังนี้

1. จัดเตรียมสถานที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ และบทเรียนให้พร้อม
2. อธิบายขั้นตอนในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
3. ผู้เรียนเริ่มเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียดังกล่าว
4. เก็บรวบรวมข้อมูล คะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน ไปหาประสิทธิภาพโดยการให้คะแนนแบบ 0-1 (Zero-One Method) ทำการตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน
5. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติและสรุปเป็นผลการวิจัย (ดังตาราง 10)

## 2 แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

ก. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารและตำรา เทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 99-402) หนังสือการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2540 : 178-228) และหนังสือการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือในการวิจัยของวิเชียร เกตุสิงห์ (2530 : 12-107)

ข. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดเอาไว้ นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้ง 2 ตอน

ค. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยเขียนเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก โดยเป็นเนื้อหาการออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ จำนวน 122 ข้อ เนื้อหาการออกแบบและจัดหน้านิตยสาร จำนวน 35 ข้อ ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนแบบทดสอบของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ 35 ข้อ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร 15 ข้อ รวมเป็น 50 ข้อ

ง. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง ตามคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะวัด

จ. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

ฉ. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษาภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ที่เคยเรียนวิชาการออกแบบและจัดหน้ามาแล้ว จำนวน 60 คน นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน

ช. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27 % แยกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เดห์ ฟาน (ชวาล แพรัตกุล. ม.ป.ป. : 6-32) แล้วทำการคัดเลือกแบบทดสอบของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ ที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .21-.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ .20-.70 จำนวน 35 ข้อ และแบบทดสอบของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร ที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .21-.68 ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ .20-.66 จำนวน 15 ข้อ รวมทั้งสิ้น 50 ข้อ เพื่อนำมาใช้เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ข. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน จำนวนด้วยโปรแกรม SPSS/PC\* โดยได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้ เนื้อหาการออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์มีค่าความเชื่อมั่น .8143 และเนื้อหาการออกแบบและจัดหน้านิตยสารมีค่าความเชื่อมั่น .4604

### 3. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย มี 3 ฉบับ คือ

ก. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ข. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ค. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับผู้เรียน

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียฉบับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างโดยจัดแบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

- 1) เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2) ภาพ ภาษา
- 3) แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างโดยจัดแบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

- 1) เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2) ภาพ ภาษา เสียงและวีดิทัศน์คลิป
- 3) ตัวอักษรและการให้สี
- 4) แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 5) การจัดการบทเรียน

โดยใช้ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นออกเป็น ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง ดี
- ระดับ 3 หมายถึง พอใช้
- ระดับ 2 หมายถึง น้อย
- ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

และให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ใช้ไม่ได้

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ใช้ได้ดี

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ใช้ได้ดีมาก

นำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป นั่นหมายความว่าแบบประเมินนั้นอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับผู้เรียน ผู้ศึกษาค้นคว้าได้จัดแบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

- 1) ภาพ เสียง ภาษาและวิทัศน์ศิลป์
- 2) ตัวอักษรและการให้สี
- 3) แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4) การจัดการบทเรียน

โดยใช้ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นออกเป็น ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง พอใช้

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

และให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ใช้ไม่ได้

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ใช้ได้ดี

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ใช้ได้ดีมาก

แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป นั่นหมายความว่าแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับผู้เรียนนั้น อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

## ง. การดำเนินการทดลอง

✓วิธีการในการดำเนินการทดลอง ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการเอาไว้ ดังนี้

### 1. ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า

เตรียมสถานที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย และแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับผู้เรียน

### 2. ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า

ก. อธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ข. ให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนปรับระดับความดังของเสียงที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ผ่านทางหูฟังของตนเอง โดยให้ได้ระดับความดังของเสียงตรงกับความต้องการของตนเอง

ค. ให้กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มการทดลอง เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยเรียนเป็นรายบุคคล 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

โดยในขั้นการทดลองและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการดังนี้

1) การทดลองครั้งที่หนึ่ง เป็นการทดลอง 1 : 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยทำการทดลอง 1 เครื่องต่อ 1 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น เพื่อที่จะหาข้อบกพร่องของบทเรียน โดยผู้ศึกษาค้นคว้าใช้วิธีการสังเกต และให้ผู้เรียนตอบแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย สัมภาษณ์ผู้เรียนเก็บเป็นข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขบทเรียนก่อนการทดลองครั้งต่อไป

โดยในการทดลองขั้นนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมาี้ ยังมีจุดบกพร่องในเรื่องการย้อนกลับระหว่างของหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ โดยผู้เรียนไม่สามารถย้อนกลับได้ตามต้องการ รวมทั้งในแต่ละเนื้อหาผู้เรียนก็ไม่สามารถย้อนกลับมาเรียนหัวข้อซ้ำได้ ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้ปรับแก้ไขให้สามารถย้อนกลับไปในแต่ละเนื้อหาได้ หลังจากทำแบบฝึกหัดในเรื่องนั้นๆ ไปแล้วก็สามารถย้อนกลับมาเรียนเรื่องเดิมได้ และให้การเสริมแรงระหว่างทำแบบฝึกหัดโดยให้สามารถคลิกตอบในแต่ละข้อได้มากกว่า 1 ครั้ง บอกข้อที่ถูกหรือฟังคำเฉลยว่าข้อใดถูกเมื่อตอบผิด ทั้งนี้เพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับบทเรียนยิ่งขึ้น

2) การทดลองครั้งที่ 2 ในการทดลองครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน โดยให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย 1 เครื่อง ต่อ 1 คน เช่นกัน โดยผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเนื้อหาแต่ละตอน และเมื่อเรียนจบเนื้อหาทุกตอนแล้วต้องทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง จากนั้นผู้ศึกษาค้นคว่านำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดทำเนื้อหาแต่ละตอน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 โดยในการทดลองครั้งที่ 2 นี้พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้

ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ มีประสิทธิภาพ 84.12/81.90 และบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร มีประสิทธิภาพ 80.00/83.70 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผู้ศึกษาค้นคว้านำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้านี้ มาแก้ไขอีกครั้ง โดยปรับการแสดงกรอบเนื้อหาของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทุกเนื้อหาให้ผู้เรียนเห็นเด่นชัดขึ้น ทั้งนี้เพื่อย้ำให้ผู้เรียนให้เข้าใจในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหาที่บทเรียนต้องการ ใส่สีตัวอักษรที่เป็นข้อความสำคัญให้เด่นและมีสีแตกต่างจากข้อความทั่วไป ทั้งนี้เพื่อชี้แนวทางให้ผู้เรียนทราบว่าข้อความนี้ เน้นเป็นพิเศษ

3) การทดลองภาคสนาม (Field try-out) เป็นการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 โดยใช้บทเรียนที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงในครั้งที่ 2 มาแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเนื้อหาในแต่ละตอนของบทเรียน และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ทั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนดังกล่าว

นำข้อมูลคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละตอน ตรวจสอบเช็คให้คะแนนตามที่ได้โปรแกรมไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

### 3. ขั้ววิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการวิเคราะห์ โดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 4. ขั้นสรุปผล

สรุปเป็นผลการวิจัยตามกระบวนการ ✓

## จ. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

### 1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ก. การหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์เป็นรายข้อใช้เทคนิค 27 % เปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เดห์ ฟาน (ชวาล แพรัตกุล. ม.ป.ป. : 6-32)

ข. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20

### 2. สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ก. สถิติพื้นฐาน

1) ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

ข. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85  
(E1/E2) (เสาวณีย์ สิกขานันท์. 2528 : 294-295)

## บทที่ 4

### ผลการศึกษาทดลอง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาเป็นบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ และการออกแบบและจัดหน้านิตยสาร โดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 ดังปรากฏตามที่น่าเสนอ ดังนี้

ก. ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ข. ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ค. ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เรียน

ง. ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามเนื้อหาและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85

จ. ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 3 โดยจำแนกตามเนื้อหาและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85

ก. ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่สร้างเสร็จแล้ว จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 คน ปรากฏผลออกมาดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

| คุณลักษณะ                                             | ระดับความเห็น |      |          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------|----------|
|                                                       | M             | S    | ความหมาย |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                          |               |      |          |
| ก. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม   | 3.50          | .71  | ปานกลาง  |
| ข. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน                     | 3.50          | .71  | ปานกลาง  |
| ค. การเรียงลำดับเนื้อหา                               | 4.00          | .00  | ดี       |
| ง. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา                       | 3.00          | 1.41 | ปานกลาง  |
| จ. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง                       | 4.00          | 1.41 | ดี       |
| ฉ. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา                       | 4.00          | .00  | ดี       |
| 2. ภาพ ภาษาที่ใช้                                     |               |      |          |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ             | 4.00          | .00  | ดี       |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา | 4.50          | .71  | ดี       |
| ค. ความชัดเจนของภาพประกอบ                             | 4.50          | .71  | ดี       |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                           | 4.00          | .00  | ดี       |
| 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน          |               |      |          |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง                                | 4.50          | .71  | ดี       |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม                              | 4.50          | .71  | ดี       |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ                              | 4.00          | .00  | ดี       |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม                            | 4.00          | .00  | ดี       |

จากตาราง 3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาปรากฏว่า ส่วนใหญ่จัดอยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้นในด้านความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน และความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาที่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ตาราง 4 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

| คุณลักษณะ                                             | ระดับความเห็น |      |          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------|----------|
|                                                       | M             | S    | ความหมาย |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                          |               |      |          |
| ก. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม   | 3.50          | .71  | ปานกลาง  |
| ข. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน                     | 3.00          | 1.41 | ปานกลาง  |
| ค. การเรียงลำดับเนื้อหา                               | 3.00          | 1.41 | ปานกลาง  |
| ง. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา                       | 4.00          | 1.41 | ดี       |
| จ. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง                       | 4.50          | .71  | ดี       |
| ฉ. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา                       | 4.00          | 1.41 | ดี       |
| 2. ภาพ ภาษาที่ใช้                                     |               |      |          |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ             | 4.00          | .00  | ดี       |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา | 3.50          | .71  | ปานกลาง  |
| ค. ความชัดเจนของภาพประกอบ                             | 4.00          | .00  | ดี       |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                           | 3.50          | .71  | ปานกลาง  |
| 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน          |               |      |          |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง                                | 4.00          | .00  | ดี       |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม                              | 4.00          | .00  | ดี       |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ                              | 4.00          | .00  | ดี       |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม                            | 4.00          | .00  | ดี       |

จากตาราง 4 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาปรากฏว่า ส่วนใหญ่จัดอยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้นในด้านความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน การเรียงลำดับเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา และความถูกต้องของภาษาที่ใช้ที่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

จากผลในการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในด้านของความถูกต้องของเนื้อหา การจัดเรียงลำดับ การอธิบายเนื้อหา การใช้ภาษาให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น รวมทั้งปรับปรุงเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วย

**ข. ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย**

ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่สร้างเสร็จแล้ว จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จำนวน 3 คน ปรากฏผลออกมามีดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 5 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

| คุณลักษณะ                                            | ระดับความเห็น |     |          |
|------------------------------------------------------|---------------|-----|----------|
|                                                      | M             | S   | ความหมาย |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                         |               |     |          |
| ก. ความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ข. ความชัดเจนของเนื้อหาในบทเรียน                     | 4.33          | .58 | ดี       |
| ค. ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหา                       | 4.33          | .58 | ดี       |
| ง. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา                      | 4.33          | .58 | ดี       |
| จ. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง                      | 4.33          | .58 | ดี       |

ตาราง 5 (ต่อ)

| คุณลักษณะ                                             | ระดับความเห็น |      |          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------|----------|
|                                                       | M             | S    | ความหมาย |
| 2. ภาพ ภาษา เสียง และวีดิทัศน์คลิป                    |               |      |          |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ             | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา | 4.00          | .00  | ดี       |
| ค. ขนาดของภาพประกอบ                                   | 4.33          | .58  | ดี       |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                           | 4.33          | .58  | ดี       |
| จ. เสียงบรรยายประกอบเนื้อหาบทเรียน                    | 3.00          | 1.73 | ปานกลาง  |
| ฉ. ความชัดเจนของการนำเสนอด้วยวีดิทัศน์คลิป            | 3.33          | 2.08 | ปานกลาง  |
| 3. ตัวอักษรและการให้สี                                |               |      |          |
| ก. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน               | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ข. ขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน                    | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ค. สีของตัวอักษร โดยภาพรวม                            | 3.67          | 2.31 | ดี       |
| ง. สีของพื้นหลังของบทเรียน โดยภาพรวม                  | 3.67          | 2.31 | ดี       |
| 4. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน          |               |      |          |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง                                | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม                              | 4.33          | .58  | ดี       |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ                              | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม                            | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| 5. การจัดการบทเรียน                                   |               |      |          |
| ก. การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน                        | 4.33          | .58  | ดี       |
| ข. การนำเสนอหัวเรื่องย่อยของบทเรียน                   | 4.00          | 1.00 | ดี       |
| ค. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้ปุ่มต่างๆ              | 3.67          | 1.15 | ดี       |
| ง. การออกแบบหน้าจอ โดยรวม                             | 4.33          | 1.15 | ดี       |
| จ. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน                     | 4.00          | 1.00 | ดี       |

จากตาราง 5 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ ส่วนใหญ่จัดอยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้นในด้านความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา เสียงบรรยายประกอบเนื้อหา บทเรียน และความชัดเจนของการนำเสนอด้วยวีดิทัศน์คลิปที่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ตาราง 6 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

| คุณลักษณะ                                             | ระดับความเห็น |      |          |
|-------------------------------------------------------|---------------|------|----------|
|                                                       | IVI           | S    | ความหมาย |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                          |               |      |          |
| ก. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม   | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ข. ความชัดเจนของเนื้อหาในบทเรียน                      | 4.33          | .58  | ดี       |
| ค. ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหา                        | 4.33          | .58  | ดี       |
| ง. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา                       | 4.33          | .58  | ดี       |
| จ. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง                       | 4.33          | .58  | ดี       |
| 2. ภาพ ภาษา เสียง และวีดิทัศน์คลิป                    |               |      |          |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ             | 4.33          | .58  | ดี       |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา | 4.33          | .58  | ดี       |
| ค. ขนาดของภาพประกอบ                                   | 3.67          | .58  | ดี       |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                           | 4.00          | .00  | ดี       |
| จ. เสียงบรรยายประกอบเนื้อหาบทเรียน                    | 3.00          | 1.73 | ปานกลาง  |
| ฉ. ความชัดเจนของการนำเสนอด้วยวีดิทัศน์คลิป            | 4.33          | .58  | ดี       |

ตาราง 6 (ต่อ)

| คุณลักษณะ                                    | ระดับความเห็น |      |          |
|----------------------------------------------|---------------|------|----------|
|                                              | M             | S    | ความหมาย |
| 3. ตัวอักษรและการให้สี                       |               |      |          |
| ก. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน      | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ข. ขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน           | 4.33          | .58  | ดี       |
| ค. สีของตัวอักษร โดยภาพรวม                   | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ง. สีของพื้นหลังของบทเรียน โดยภาพรวม         | 3.67          | 2.31 | ดี       |
| 4. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน |               |      |          |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง                       | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม                     | 4.33          | .58  | ดี       |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ                     | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม                   | 4.67          | .58  | ดีมาก    |
| 5. การจัดการบทเรียน                          |               |      |          |
| ก. การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน               | 4.33          | .58  | ดี       |
| ข. การนำเสนอหัวเรื่องย่อยของบทเรียน          | 4.33          | .58  | ดี       |
| ค. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้ปุ่มต่างๆ     | 3.67          | 1.15 | ดี       |
| ง. การออกแบบหน้าจอ โดยรวม                    | 4.67          | .58  | ดี       |
| จ. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน            | 4.33          | .58  | ดี       |

จากตาราง 6 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร ส่วนใหญ่จัดอยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้นในด้านเสียงบรรยาย ประกอบเนื้อหาบทเรียน ที่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

จากผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยเปลี่ยนเสียงผู้บรรยายให้มีความน่าสนใจเร้าใจมากขึ้น ในแต่ละช่วงของเนื้อหาบทเรียนปรับแก้ไขให้ผู้เรียนสามารถออกจากเนื้อหาบทเรียนได้ ปรับแก้ไขปุ่มบางปุ่มให้มีความชัดเจนมีขนาดใหญ่ขึ้น นำเสียงเอฟเฟคที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพิ่มส่วนของ Hypertext เพื่อบอกให้ผู้เรียนทราบว่าต้องทำอะไรหรือไปที่ใด

**ค. ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เรียน**  
ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่สร้างเสร็จแล้ว จากผู้เรียน จำนวน 3 คน ปรากฏผลออกมาดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 7 ผลการประเมินประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ จากผู้เรียน

| คุณลักษณะ                                             | ระดับความเห็น |     |          |
|-------------------------------------------------------|---------------|-----|----------|
|                                                       | M             | S   | ความหมาย |
| 1. ภาพ เสียง ภาษา และวีดิทัศน์คลิป                    |               |     |          |
| ก. ความชัดเจนของภาพประกอบ                             | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ข. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาในบทเรียน              | 5.00          | .00 | ดีมาก    |
| ค. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบ                     | 4.33          | .58 | ดี       |
| ง. เสียงดนตรีประกอบ โดยภาพรวม                         | 4.00          | .00 | ดี       |
| จ. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                           | 5.00          | .00 | ดีมาก    |
| ฉ. ความชัดเจนของการนำเสนอด้วยวีดิทัศน์คลิป            | 4.33          | .58 | ดี       |
| 2. ภาพ ภาษาที่ใช้                                     |               |     |          |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ             | 4.33          | .58 | ดีมาก    |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา | 5.00          | .00 | ดีมาก    |
| ค. ความชัดเจนของภาพประกอบ                             | 4.33          | .58 | ดี       |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                           | 4.00          | .00 | ดี       |

ตาราง 7 (ต่อ)

| คุณลักษณะ                                    | ระดับความเห็น |     |          |
|----------------------------------------------|---------------|-----|----------|
|                                              | M             | S   | ความหมาย |
| 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน |               |     |          |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง                       | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม                     | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ                     | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม                   | 5.00          | .00 | ดีมาก    |
| 4. การจัดการบทเรียน                          |               |     |          |
| ก. การเข้าสู่เมนูต่างๆ ของบทเรียน            | 4.33          | .58 | ดี       |
| ข. ตำแหน่งของปุ่มต่างๆ ของบทเรียน            | 4.00          | .00 | ดี       |
| ค. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน            | 4.00          | .00 | ดี       |
| ง. การออกแบบหน้าจอ โดยรวม                    | 4.33          | .58 | ดี       |

จากตาราง 7 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียน โดยผู้เรียน ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ ส่วนใหญ่จัดอยู่ในเกณฑ์ดีและดีมาก ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

ตาราง 8 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้  
ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร จากผู้เรียน

| คุณลักษณะ                                                 | ระดับความเห็น |     |          |
|-----------------------------------------------------------|---------------|-----|----------|
|                                                           | M             | S   | ความหมาย |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                              |               |     |          |
| ก. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม       | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ข. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน                         | 5.00          | .00 | ดีมาก    |
| ค. การเรียงลำดับเนื้อหา                                   | 4.33          | .58 | ดี       |
| ง. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา                           | 4.00          | .00 | ดี       |
| จ. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง                           | 5.00          | .00 | ดีมาก    |
| ฉ. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา                           | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| 2. ภาพ ภาษาที่ใช้                                         |               |     |          |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ                 | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณ<br>ของเนื้อหา | 5.00          | .00 | ดีมาก    |
| ค. ความชัดเจนของภาพประกอบ                                 | 5.00          | .00 | ดีมาก    |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                               | 4.00          | .00 | ดี       |
| 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน              |               |     |          |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง                                    | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม                                  | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ                                  | 4.67          | .58 | ดีมาก    |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม                                | 5.00          | .00 | ดีมาก    |
| 4. การจัดการบทเรียน                                       |               |     |          |
| ก. การเข้าสู่เมนูต่าง ๆ ของบทเรียน                        | 4.33          | .58 | ดี       |
| ข. ตำแหน่งของปุ่มต่าง ๆ ของบทเรียน                        | 4.33          | .58 | ดี       |
| ค. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน                         | 4.00          | .00 | ดี       |
| ง. การออกแบบหน้าจอ โดยรวม                                 | 4.33          | .58 | ดี       |

จากตาราง 8 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียจากผู้เรียน ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร ผู้เรียนส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นในด้านต่างๆ อยู่ในเกณฑ์ดีและดีมาก แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบและจัดหน้านิตยสารมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

อย่างไรก็ตามจากการสังเกตผู้เรียนระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียพบว่า ผู้เรียนมีปัญหาในเรื่องการย้อนกลับระหว่างหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ โดยไม่สามารถย้อนกลับได้ตามต้องการ รวมทั้งในแต่ละเนื้อหาผู้เรียนก็ไม่สามารถย้อนกลับมาเรียนใหม่ได้ ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้ปรับแก้ไขให้สนองความต้องการมากขึ้น และให้การเสริมแรงระหว่างทำแบบฝึกหัดโดยให้สามารถคลิกตอบในแต่ละข้อได้มากกว่า 1 ครั้ง แจ้งข้อที่ถูกหรือหิวงคำเฉลยว่าข้อใดถูกเมื่อตอบผิด ทั้งนี้เพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับบทเรียนยิ่งขึ้น

ง. ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามเนื้อหาและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85

ในการทดลองครั้งที่ 2 นี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องของบทเรียนด้วยการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียน ซึ่งปรากฏผลจากการทดลองดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามเนื้อหาและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85

| เครื่องมือ | หน่วยการเรียนรู้ |       |       |         |       |       | เปรียบเทียบ<br>กับเกณฑ์<br>85/85 |
|------------|------------------|-------|-------|---------|-------|-------|----------------------------------|
|            | หนังสือพิมพ์     |       |       | นิตยสาร |       |       |                                  |
|            | คะแนน            |       |       | คะแนน   |       |       |                                  |
|            | เต็ม             | M     | E1    | เต็ม    | M     | E2    |                                  |
| แบบฝึกหัด  | 35               | 29.44 | 84.12 | 15      | 11.88 | 80.00 | ไม่ผ่านเกณฑ์                     |
| แบบทดสอบ   | 35               | 28.67 | 81.90 | 15      | 12.55 | 83.70 | ไม่ผ่านเกณฑ์                     |

จากตารางข้างต้นนี้ แสดงผลการประเมินทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) และจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2) โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ปรากฏว่า เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.12 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.90 ส่วนเนื้อหาหน่วย การเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.00 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.70 ซึ่งทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ปรากฏว่ายังไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85

**จ. ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 3 โดยจำแนกตามเนื้อหาและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85**

การประเมินประสิทธิภาพในครั้งนี้ เป็นการทดลองภาคสนาม (Field try-out) มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้วหลังจากการทดลองครั้งที่ 2 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ และไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 30 คน ทดลองกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน ซึ่งได้ผลประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการ  
ออกแบบและจัดหน้า จากการทดลองครั้งที่ 3 โดยจำแนกตามเนื้อหาและเปรียบเทียบกับ  
เกณฑ์ 85/85

| เครื่องมือ | หน่วยการเรียนรู้ |       |       |         |       |       | เปรียบเทียบ<br>กับเกณฑ์ |
|------------|------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------------------------|
|            | หนังสือพิมพ์     |       |       | นิตยสาร |       |       |                         |
|            | คะแนน            |       |       | คะแนน   |       |       | 85/85                   |
|            | เต็ม             | M     | E1    | เต็ม    | M     | E2    |                         |
| แบบฝึกหัด  | 35               | 29.80 | 85.14 | 15      | 12.86 | 85.78 | สูงกว่าเกณฑ์            |
| แบบทดสอบ   | 35               | 30.26 | 86.47 | 15      | 12.83 | 85.55 | สูงกว่าเกณฑ์            |

จากตารางข้างต้นนี้ แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) และจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2) ปรากฏว่า

ก. เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.14 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.47

ข. เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.78 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.55

สรุปว่าทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 โดยเฉลี่ยแล้วที่ร้อยละ 85.46/86.01

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 สำหรับใช้เป็นบทเรียนเรียนด้วยตนเอง

#### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ทำให้ได้สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพ วิชาการออกแบบและจัดหน้า ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 และเป็นแนวทางสำหรับการจัดทำสื่อมัลติมีเดียประกอบการเรียนการสอนในระดับชั้นและวิชาอื่นๆ ต่อไป ซึ่งเป็นการขยายงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ประยุกต์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

##### ก. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542

##### ข. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 และไม่เคยเรียนวิชาการออกแบบและจัดหน้า ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยได้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน และแบ่งเป็น

ก. การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

ข. การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85

ค. การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม (Field try-out) กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ ประกอบด้วย

##### ก. เครื่องมือทดลอง ได้แก่

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า (วส 325) คณะนิเทศศาสตร์ ระดับปริญญาตรี โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

##### ตอนที่ 1: การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์

- ก. รูปแบบ ขนาด และส่วนประกอบของหนังสือพิมพ์
- ข. หลักการออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์
- ค. 4 องค์ประกอบหลักของหนังสือพิมพ์
- ง. การทำดัมมี่
- จ. การออกแบบหน้าหนังสือพิมพ์ในแต่ละหน้า

##### ตอนที่ 2: การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร

- ก. รูปแบบ ขนาด และส่วนประกอบของนิตยสาร
- ข. การออกแบบหน้าปกนิตยสาร
- ค. การออกแบบและจัดหน้าในของนิตยสาร

2) แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### ข. เครื่องมือวัด ได้แก่

1) แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย 3

ฉบับ คือ

1.1 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

1.2 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.3 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ฉบับของผู้เรียน

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) ค่าเฉลี่ย
- 2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 3) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85
- 4) ค่าดัชนีความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
- 5) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

## ✓สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 และปรากฏผลโดยสรุปได้ดังนี้

ก. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 85.14/86.47

ข. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 85.78/85.55

สรุปว่าทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 โดยคิดเป็น 85.46/86.01 ซึ่งประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

## ✓อภิปรายผล

จากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นนี้ได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ก. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้าได้พัฒนาขึ้นตามคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กล่าวคือ เป็นบทเรียนที่รวมเอาเนื้อหาข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์คลิป เข้าไว้ด้วยกัน มีการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (พัลลภ พริยสุรวงศ์. 2541 : 11-12; สมพงษ์ บุญธรรมจินดา. 2541 : 181; Green. 1993 ; Linda. 1995 : 5-7) ทำให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้ทั้งทางตาและหู จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งและดีขึ้น (สถาพร สาธุการ. 2540 : 110-111) นอกจากนี้แล้วผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนอย่างมีขั้นตอนตามลำดับ โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดและจุดบกพร่องต่างๆ

ข. ในส่วนของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น เป็นแบบสาขา (Branching) ในลักษณะประสม (Composite) คือผู้เรียนสามารถเรียนไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งจะแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา (บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2538 : 34) ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปศึกษารายละเอียดในแต่ละเนื้อหาได้ และสามารถกลับสู่เมนูหลักได้ตลอดเวลา สามารถย้อนกลับไปเรียนหรือทบทวนเนื้อหาบทเรียนใหม่ได้ตามความต้องการของผู้เรียน มีการให้ผลย้อนกลับในทันทีในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน มีการจัดรูปแบบการนำเสนอที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ สนใจอยากเรียนรู้ (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2529 : 436-442) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

ค. ผลจากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเอง อาศัยหลักการที่ว่า ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเอง และตามอัตราการเรียนรู้โดยไม่ต้องเร่งหรือรอเพื่อนในชั้นเรียน (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531 : 192) ซึ่งเป็นลักษณะการเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ด้วยการนำเสนอบทเรียนที่มีทั้งข้อความ ภาพ ตัวอย่างประกอบเนื้อหา เสียง และ วิดีทัศน์คลิบ รวมเข้าไว้ด้วยกัน ดังที่ปีเตอร์ เจ. เดกเกอร์ (Peter J. Dekker. 1993-1994 : 1) สรุปไว้ว่า การเรียนด้วยมัลติมีเดียรูปแบบใหม่จะช่วยในขบวนการเรียน ช่วยแก้ปัญหาขณะที่เรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนด้วยความสนุกสนาน เพราะมัลติมีเดียมีความสามารถรวมข่าวสาร (Message) แต่ละชนิดที่มีคุณภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพวิดิทัศน์ เสียง ช่วยให้การรับรู้ของผู้เรียนดีขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียนี้ได้เป็นอย่างดี

ง. การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 1 โดยให้ผู้เรียนทดลองใช้บทเรียนนั้น จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน พบว่าความอิสระในการใช้บทเรียนบางช่วงไม่สอดคล้องกับความต้องการใช้ของผู้เรียน กล่าวคือ ผู้เรียนไม่สามารถข้ามเนื้อหาและกลับมาเมนูหลักได้อย่างอิสระ การที่ผู้เรียนไม่สามารถตอบข้อคำถามในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มากกว่า 1 ครั้ง ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาปรับปรุงและแก้ไขให้สอดคล้องกับการใช้ของผู้เรียนยิ่งขึ้น จากนั้นดำเนินการทดลองเป็นครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าการชี้แจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไม่ชัดเจนและเด่นชัด พอที่จะเน้นให้ผู้เรียนทราบว่าเป็นเป้าหมายหลักของการใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมานี้ ทำให้ได้แนวทางในการนำไปปรับปรุงอีกครั้งก่อนการทดลองในครั้งที่ 3 หลังจากแก้ไขแล้วได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างภาคสนาม จำนวน 30 คน จุดประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

แบบมัลติมีเดียนี้ให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การดำเนินการในแต่ละลำดับของการทดลอง ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงให้สอดคล้องกับการใช้ของผู้เรียนอยู่เสมอ ทำให้ได้รูปแบบของบทเรียนที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนเพื่อการศึกษาด้วยตนเองได้

## ✓ ข้อเสนอแนะ

### ก. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญในหลายๆ ด้าน เช่น ด้านการออกแบบในเชิงศิลปะ ด้านจิตวิทยาพื้นฐานในการ เรียนรู้ ด้านรูปแบบการเรียน และความชำนาญในโปรแกรมระบบนิพจน์ที่เลือกใช้ ดังนั้นผู้ที่ จะออกแบบและพัฒนาบทเรียนต้องพิจารณาถึงความร่วมมือของผู้ที่มีความชำนาญในด้านต่าง ๆ ดังกล่าวด้วย จึงจะทำให้บทเรียนที่พัฒนามีประสิทธิภาพและคุณภาพ

2. งบประมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา การนำเสนอบทเรียนหลังพัฒนาเป็นบทเรียนแล้ว ระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้ในการเรียน บทเรียน ประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยที่ผู้พัฒนาต้องคำนึงถึง และวางแผนก่อนดำเนินการผลิตเป็นบทเรียน ทั้งนี้เพราะปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลต่อการพัฒนา ต่อการใช้บทเรียน และประสิทธิภาพของการนำเสนอบทเรียนด้วย

3. ควรศึกษาโปรแกรมประยุกต์ใหม่ๆ ที่ใช้ในการบันทึกเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบ ทั้งนี้เพราะโปรแกรมบันทึกเสียงในปัจจุบันสามารถตัดต่อเสียงและบีบอัดไฟล์ให้ มีหน่วยความจำเล็กลง ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้อย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด

4. ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกตัวก่อนเสมอ เพื่อไม่ให้เกิด ปัญหาระหว่างการใช้บทเรียนของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้ความสนใจและตั้งใจลดลง

5. โปรแกรมบทเรียนให้ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์ต่อการใช้บทเรียน กล่าวคือ ให้ผู้ใช้ บทเรียนตอบข้อคำถามของแบบฝึกหัดด้วยความซื่อสัตย์ ก่อนที่จะแอบดูเฉลยคำตอบ

6. ออกแบบหน้าจอบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยรูปแบบพื้นฐานที่ไม่ซับซ้อน เป็นที่เข้าใจโดยสากล และสังเกตได้ง่าย เช่น การใช้ปุ่ม เดินหน้า ปุ่มถอยหลัง การออกจากโปรแกรม การเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนที่ ไม่คุ้นเคยกับเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ทันที

7. ในด้านเนื้อหาบทเรียนที่ประกอบด้วยภาพตัวอย่าง ทั้งภาพนิ่งและภาพ เคลื่อนไหว ขนาดของภาพควรมีขนาดที่เด่นชัด เพียงพอที่จะเห็นรายละเอียดทั้งภาพ มีความคมชัดและสีสันสดใส ซึ่งจะทำให้บทเรียนมีคุณภาพและประสิทธิภาพ สามารถอธิบายสิ่งที่ ต้องการนำเสนอได้อย่างชัดเจน

ข. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและจัดหน้า ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นนี้เป็นบทเรียนที่ปูพื้นฐานกว้างๆ เกี่ยวกับการออกแบบและจัดหน้า นิตยสาร และหนังสือพิมพ์ ที่ไม่เน้นทักษะและกระบวนการผลิต ดังนั้นน่าจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับทักษะการออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์ และนิตยสาร โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบและจัดหน้า เพื่อให้ทันกับยุคสมัย
2. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ของผู้ศึกษาค้นคว้าไม่มีกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับการเรียนปกติ การศึกษาวิจัยต่อไปน่าจะมีกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบ เพื่อเป็นการวิจัยและพัฒนา
3. เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียจัดเป็นองค์ประกอบหลักของสื่อการเรียนการสอนประเภทนี้ ควรให้มีการศึกษาหรือวิจัยเปรียบเทียบเกี่ยวกับรูปแบบการนำเสนอเสียงบรรยายตลอดเนื้อหาบทเรียน โดยไม่มีเสียงดนตรีประกอบ กับการนำเสนอเสียงบรรยายเฉพาะเนื้อหาที่มีความสำคัญ และมีเสียงดนตรีประกอบตลอดเนื้อหา และศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติ ผลของการใช้บทเรียนในลักษณะนี้ด้วย
4. ควรให้มีการศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติและผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการนำเสนอเฉพาะเสียงบรรยายกับภาพประกอบ ที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์คลิป และไม่มีข้อความในส่วนของเนื้อหาให้อ่าน
5. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เนื้อหาวิชาต่างๆ ในทุกระดับชั้นเรียน โดยลักษณะการเรียนด้วยรูปแบบอินทราเน็ต (Intranet) ภายในสถาบัน และหากมีขีดความสามารถเพียงพอควรพัฒนาเป็นรูปแบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ต่อไป
6. น่าจะมีการศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียในรูปแบบที่เหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน วิชาการออกแบบและจัดหน้าต่อไป

บรรณานุกรม

### บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ อัฐมโนลาภ. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน วิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ระหว่างวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบบรรยาย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์.
- \_\_\_\_\_. (2539). อธิบายศัพท์ คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขนิษฐา ชานนท์. (2531, ฉบับปฐมฤกษ์). "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," เทคโนโลยีทางการศึกษา. 1(1) : 7-13.
- ครรชิต มัลลียงศ์. (2540). รวมคำบรรยาย เพื่อการสร้างวิสัยทัศน์ในงานไอที. กรุงเทพฯ : กองบริการสื่อสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- จรัญ แสนราช. (2535). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองของ วิชา วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลอง ทับศรี. (2538, เมษายน-มิถุนายน). "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," วารสารการศึกษาศาสตร์. (9) 2 : 16-21.
- ชม ภูมิภาค. (2540). "เทคโนโลยีกับการปฏิรูปการศึกษา," เทคโนโลยีการศึกษา. 4(4) : 91.
- ชวาล แพร่ดกุล. (2520). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : พัทธกิจอักษร.
- ชัยวุฒิ จันมา. (2539, มกราคม). "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย," วารสาร กองทุนสงเคราะห์การศึกษาเอกชน. 6(57) : 36-37.
- ชาติรี จำปาศรี. (2540). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องการใช้มัลติมีเดียตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2535). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชูศักดิ์ เพรสคอตท์ และอนุพงศ์ บุญญาอนุพงศ์. (2535). "การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับอุดมศึกษา," วารสารรวมคำแหง. 15(3) : 119-132.
- ณรงค์ศักดิ์ ศรีทานนท์. เป็นผู้ให้สัมภาษณ์, วาณิช กาญจนรัตน์ เป็นผู้สัมภาษณ์, ที่คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2541.
- ณัชชา จอญระกิจ. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การพิมพ์สกรีน. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ดารา แพรรัตน์. (2538). "มัลติมีเดีย," ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา วันที่ 21-22 ธันวาคม 2538 ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 4-19. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชัน.
- ทวีศักดิ์ บุญเกิด. (2538). *NOTEWORTHY FERNS OF THAILAND*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตสื่อประสมคอมพิวเตอร์ หน่วยโสตทัศนศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองแท่ง ทองลั้ม. (2541). สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชา เทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่อง โครงหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536. ปริญญาโท กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ทักษิณา สวานนท์. (2533). พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ไสยเทคโนโลยี.
- ทิตนา เขมณี. (2540). แบบแผนและเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนะพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี (2538). เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : โอบีวับลิชชิง,
- ธวัช รัตนมนตรี. (2537, พฤษภาคม-สิงหาคม). "เทคโนโลยีมัลติมีเดียในไมโครคอมพิวเตอร์," วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง. 2(4) : 46.
- นงนุช วรรณหวะ. (2535ก). "คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," วารสารรวมคำแหง. 15(3) : 19.
- \_\_\_\_\_. (2535ข). "ระบบโปรแกรมสร้างบทเรียนภาษาไทย : โครงการวิจัยในความสนับสนุนของ NECTEC," วารสารรวมคำแหง. 15 (3) : 62-66.

- นิตยา กาญจนวรรณ. (2526). การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," วารสารรวมคำแหง. 9(1) : 78-85.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2529). "การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานศึกษา," ใน เอกสารประกอบการสอน วิชา คอมพิวเตอร์สำหรับครู หน่วยที่ 1-8. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2531, มิถุนายน-กรกฎาคม). "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน," คอมพิวเตอร์. 15(78) : 24-28.
- \_\_\_\_\_. (2530, มกราคม). "บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษาของไทยในอนาคต," ไมโครคอมพิวเตอร์. (27) : 63-65.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2538, กรกฎาคม-กันยายน). "มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์," สสวท. 23(90) : 25-35.
- บุษณะ สมชัย. (2542). การสร้าง CAI-Multimedia ด้วย Authorware 4.0. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด-ยูเคชั่น.
- ประสิทธิ์ เขียวศรี. (2533). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้สไลด์ย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีการอ่านค่าความต้านทาน. วิทยานิพนธ์ ก.ม. (โสตทัศนศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ประสิทธิ์ วรรณรัตน์. (2535, ธันวาคม). "มัลติมีเดีย การผสมผสานทางเทคโนโลยี," คอมพิวเตอร์วิว. 100 : 207.
- ประยัด จิระวรพงศ์. (2529). หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : บุรพาสาส์น.
- ๒ ✓ พงษ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (ม.ป.ป.) "การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา," ใน รวมบทความเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2). หน้า 21-25. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ๓ ✓ พวงเพชร วัชรวัฒนพงศ์. (2536). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เจริญผล.
- พันธุ์ญ์ วิหคโต. (2536). รายงานการวิจัยการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาการเรียนรู้นักเรียน (โครงการการพัฒนาคุณภาพการจัดกิจ

- กรรมการเรียนการสอน ปี 2535-2536). กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. ถ่ายเอกสาร.
- ๔๖ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2541, ต.ค.-ธ.ค). "มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน," พัฒนาเทคนิคศึกษา. 11(28) : 9-15.
- \_\_\_\_\_. (2539). "ระบบการเรียนการสอน IMCAI (Interactive Multimedia Computer-Assisted Instruction System)," เทคโนโลยีการศึกษา. 3(3) : 43-56.
- ๕๗ ไพโรจน์ เบาใจ. (2537). "บูรณาการทางหลักสูตรของสื่อการสอน," เอกสารประกอบการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- ไพลิน บุญเดช. (2539, พฤศจิกายน-ธันวาคม). "เปิดโลกมัลติมีเดีย". วารสารอินเทอร์เน็ต-อินเทอร์เน็ต. 1(3) : 3.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2539). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ คอ.ด. (วิจัยและพัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- \_\_\_\_\_. (2540, กุมภาพันธ์). "มาตรฐานมัลติมีเดียพีซี," วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 7(1) : 32 - 37.
- มานพ มีโย. (2539). การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- ยีน ภูววรรณ. (2536). "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สมัยใหม่จะช่วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างไร," ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ. อัดสำเนา.
- \_\_\_\_\_. (2538, กันยายน). "เทคโนโลยีมัลติมีเดีย," ส่งเสริมเทคโนโลยี. 22(121) : 159-163.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ระเบียบการและหลักสูตรการศึกษา. 2540-2541. (2540). มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. กรุงเทพฯ : ธีระพงษ์การพิมพ์
- รัชนิย์ บุญมี. (2534). การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ๑๑ รัตนะ บัวสนธ์. (2539, พฤษภาคม-สิงหาคม). "การวิจัยและพัฒนาการศึกษา," ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. 1(1) : 1-10.

10 ✓ ราชบัณฑิตยสถาน. (2535). ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ : มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล. (2540). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.

กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วชิระ อินทร์อุดม. (2537). ผลของการสรุปเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการจัดการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

วสันต์ จันทรสัจจา. (2535, มีนาคม). "มัลติมีเดียกับแมคอินทอช," ไมโครคอมพิวเตอร์.

80 : 115.

11 ✓ วารินทร์ รัตมีพรหม. (2531). สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย.

กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.

X (2532). หลักการและทฤษฎีการออกแบบสาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วาสนา ศรีอัครลาภ. (2538). การวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

วิเชียร เกตุสิงห์. (2536). หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

วิทยากร เขียงกุล. (2541). "การพัฒนาการศึกษาในปี 2540," ใน รายงานการศึกษาสภาวะการศึกษาไทย ปี 2540. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง (มหาชน).

วีระ ไทยพานิช. (2527). "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษากกรมการศึกษานอกโรงเรียน.

ศักดิ์ ไซกิจภิญโญ. (2536, พฤษภาคม-สิงหาคม). "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)," วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน. 4(1) : 9-13.

ศิริชัย งามวัฒน์. (2540). การพัฒนาชุดการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหลักในการสอนวิชา ปฏิบัติงานเครื่องปรับอากาศ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (เทคโนโลยีเทคนิค

ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.  
ถ่ายเอกสาร.

ศุภสมบุรณ์ อังรัตนกร. (2530). การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้  
เมตริกซ์แก้สมการเชิงเส้น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

สงบ ลักษณะ. (2539, กรกฎาคม-กันยายน). "รูปแบบสื่อทันสมัย," สารสถาบันภาษาไทย.  
3(3) : 31-37.

15. สถาพร สาธุการ. (2540). "การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา,"  
ทับแก้ว. หน้า 109-120 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต  
พระราชวังสนามจันทร์.

\_\_\_\_\_. (2541, มิถุนายน-ตุลาคม). "สื่อผสม (MULTIMEDIA COMPUTER) กับการเรียน  
การสอน," เอกสารทางวิชาการเทคโนโลยี-ทับแก้ว. ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 :  
65-72.

สมใจ อรุณศรีโสภณ, พนมกร จันทร์เจริญ และ อนงนาฏ ศรีวิหค. (2535). "โปรแกรม  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์อินทิเกรต," ใน เอกสารประกอบ  
การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 18. หน้า 680-  
681. กรุงเทพฯ : สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.  
อัดสำเนา.

สมบัติ น้อยประเสริฐ. (2532). การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมประกอบ  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "การใช้ซอฟต์แวร์ Auto CAD ช่วยในการเขียนแบบ" ของ  
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. อัดสำเนา.

16. ✓ สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2541). การพัฒนานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ  
มัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่น. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด.  
(วิทยาศาสตร์ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

\_\_\_\_\_. (2537). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ  
การออกแบบเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอน  
โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณินพนธ์  
กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่าย  
เอกสาร.

สมพงษ์ บุญธรรมจินดา. (2541, เมษายน). "จีเอ ! มัลติมีเดีย," ไมโครคอมพิวเตอร์. 153 :  
180-186.

สมหญิง เจริญจิตรกรรม. (2541, มิถุนายน-ตุลาคม). "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," เอกสารทางวิชาการเทคโนโลยี-ทัพบก. ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 : 44-48.

สุกัญญา ทองรักษ. (2539, พฤศจิกายน). "วันนี้คุณรู้จักมัลติมีเดียหรือยัง". วารสารสำนักหอสมุดกลาง. 3(1). : 31.

สุเมธ อิมศักดิ์วาสนา และพัชรา อิงคินันท์. (2539). "มัลติมีเดีย," ใน เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการการสอนทางไกล สำหรับผู้ประสานงานวิชาการ อาจารย์ผู้สอน และผู้จัดการรายวิชา ตามโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย. หน้า 55-58 : เมษายน 2539.

สุริโยทัย สุปัญญาพงศ์. (2540). การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องการกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสและ 3 เฟส ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. (ไฟฟ้า) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

สุวิทย์ ไวยกุล. (2538). ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการตัดสินใจในการออกแบบ. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. (เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

เสรี เพิ่มชาติ. (2530). แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. (เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

เสาวณีย์ สีخابัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อมร สุขจำรัส. (2533). ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการย่อยอาหาร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรส.

อาชัญญา รัตนอุบล. (2541, กรกฎาคม-ตุลาคม). "การศึกษานอกระบบโรงเรียนสำหรับสตรีกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป," วารสารครุศาสตร์. 27(1) : 47-52.

อำนวยการ เตชไกรชนะ. (2539). ประเภทของการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตเวชศาสตร์ของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

๒๑ ✓อำนาจ ช่างเรียน. (2532, มกราคม). "ไปฝึกอบรมต่างประเทศ เรื่องการวิจัยและการพัฒนาการศึกษา," *วารสารการศึกษาทอม*. 13(4) : 26-28.

อิสสระ อิศรารัง. (2541). *ผลการใช้มัลติมีเดียในการฝึกอบรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมจราจรทางอากาศ*. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)  
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.  
ถ่ายเอกสาร.

๒๒ ✓Alessi, Stephen M. and Stanly R. Trollip. (1985). *Computer-Based Instruction : Methods and Development*. New Jersey : Prentice-Hall.

๒๓ ✓Borg, Walter R. and Merigith D. Gall. (1979). *Educational Research*. New York : Longman.

Brown, F. Eugene, JR. (1993). "The Design and Development of a Computer-Assisted Tutorial Covering the Precalculus Concepts Involved in Sketching Function," *Dissertation Abstracts International*. George Mason University.

Carol S.Lewis. (1997). "Interactive Multimedia Brings New Possibilities to Adult Learning," *ADULT LEARNING*. May/June, July/August : 23-25.

Clark, Babara Irene. (1995). *Understanding Teching : An Interactive Multimedia Professional Development Observational Tool for Teachers*. Thesis Ph.D  
Arizona State University.

✓David, Stasz, Cathleen. (1990). "An Intelligent Tutor for Basic Algebra," *Dissertation Abstracts International*. Santa Monica : California.

✕Denise Tolhurst. (1995). "Hypertext, Hypermedia, Multimedia Defined?," *EDUCATIONAL TECHNOLOGY*. March-April : 21-26.

Drick, Paulissen and Harald Frater. (1994). *Multimedia Manias*. Abacus Inc. Grand Rapid Mi U.S.A.

✓Friedman, L.T. (1974, August). "Programmed Lessons in RPG Computer Programming for New York City High School Seniors (Volumes I and II)," *Dissertation Abstracts International*. 35(2) : 799-A.

Gagne, R.M; Wager, W. and Rojas, A. (1981). "Planning and Authoring Computer-Assisted Instruction Lessons," *Educational Technology*. 21(9) : 17-26.

๒๔ ✓Green, Babara and other. (1993). *Technology Edge : Guide to Multimedia*. New Riders Publishing New Jersey. U.S.A.

๒๕ ✓Greh, Deborah Ellel. (1988). *Computer in ART Education*. Columbia University Teachers College. Dissertation. Abstracts International. 49/1 July, 1988.

- Hall, Keith A. (1982). "Computer Based Education, " in *Encyclopedia of Educational Research*. 3 : 362.
- Hall, Tom. (1996). *Utilizing Multimedia ToolBook 3.0*. U.S.A. : Boyd & Fraser Publishing Company, Adivision of International Thomson Publishing Inc.
- Hannafin, M.J. and Peck, K.L. (1993). *The Design Development and Evaluation of Instructional Software*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Harris, John Hollister. (1991, March). "Hypertext VS. Lineartext as Learning Tools," *Dissertation Abstracts International-B*. 51/09 : 4445.
- Hatfield, M.M. and G.G Bitter,. (1994). "A Multimedia Approach to the Professional Development of Teachers : A Virtual Classroom," in *Technology in Professional Development*. National Council of Teachers of Mathematics. 102-115.
- Hechinger, Nancy. (1996). The language of Technology is the language of the art. *Arts Ednet*. <http://www.artsednet.getty.edu/>, Getty Education Institute of the Arts.
- Heinich, Robert, Michael Molenda and James D. Russell. (1982). *Instructional Media and the New Technologies of Instruction*. New York : John Wiley & Sons.
- Hick, Bety Jane. (1996). "The Students Mastery of Basic Mathematics Skills : A Comparison of Two Instructional (Computer-Asisted Instruction, Lecture, Drill and Practice)." *Dissertation Abstracts International*. Christopher Newport University. : 1380604-A.
- Hoban, D.F. Jr. (1961). *Research in New Media in Education : A working paper for the National Conference on Teacher Education and New Media*. Unpublished manuscript.
- Jeffcoate, Judith. (1995). *Multimedia in Practice : Technology and Applications*. Great Britain. Prentice Hall International Limited, Campus 400, Maryland Avenue.
- ✓ Johnson, Roger T., David W. Johnson. And Marry Beth Stanne, (1985, December). "Effects of Cooperative, Competitive and Individualistic Goal Structures on Computer Assisted Instruction," *Journal of Educational Psychology*. 77(6) : 668-677.
- Kumar, Patricia Anne. (1994). "The Use of Drill and Practice As Method of Computer-Assisted Instruction in The Content Area of Mathematics with Learning Disabled Students in a Special Education Classroom. *Dissertation Abstracts International*. D'Youville Collage : 1353734-A.

Lee, Wen-Cheng. (1990, September). "The Effectiveness of Computer-Assisted Instruction and Computer Programming in Elementary and Secondary Mathematics : A Meta-Analysis," *Dissertation Abstracts International*. 51(30) : 775-A.

Leidig, Paul Marvin. (1992). *The Relationship Between Cognitive Styles and Mental Maps in Hypertext Assisted Learning*. Doctor's Thesis. Virginia Commonwealth University, Photocopied.

26 ✓ Linda, Tway. (1995). *Multimedia in Action*. U.S.A. : Academic Press.Inc.

Mcendarfer, Edward Myran. (1989). *An Interactive System for The Study and Teaching of Color Theory (Computer-Assisted Instruction)*. University of Kansas. Dissertation Abstract International. 51/04-A.

Mercer, Zena Beth. (1996). *Using Interactive Multimedia to Teach Health Promotion to the Elderly*. The University of Texas Graduate School of Biomedical Science at Galveston. 951 p.

Miller, J.D. (1986, January). "The Effects of Computer Assisted Problem Solving Instruction on The Academic Achievement of Elementary Students," *Dissertation Abstracts International*. 46 (7) : 1911-A.

Morris, John M. (1983, May). "Computer-Aided Instruction : Toward A New Direction," *Educational Technology*. 13 : 12-15.

27 ✓ Othman, Mustafa Sayed. (1987, September). *The Effects of Computer-Assisted Interactive Video in Teaching Two-Dimensional Design to College Art Students*. Illinois State University. Dissertation Abstracts International. 48/03.

✗ ✓ Pararish, R.J. (1995). "The Development and Testing of a Computer-Assisted Instructional Program to Teach Music Fundamentals to Adult Nonmusicians," *Dissertation Abstracts International*. 149 : 3444-A.

28 ✓ Peter, J. Dekker. (1993-1994). Interact-How Good is Your Multimedia? [http://valley.nl/avlorg/interac/93-94/903 DEKKE/home.html](http://valley.nl/avlorg/interac/93-94/903_DEKKE/home.html)

Perry, Jon David. (1992). *Student Response to Instructional Technologies in a Corporate Training Setting (Multimedia)*. Thesis Ph.D Indiana University.

✓ Pike, Wade Vernon. (1989, April). *Students' Perceptions of Computer Use in Art Education*. University of Alberta(Canada). Dissertation Abstracts International. 49/10.

- 29 ✓ Prenis, John. (1977). *Running Press Glossary of Computer Terms*. New Jersey : Kaiman and Polon.
- ✓ Rubens, Brenda Knowles. (1986). "The Effect of Media, Step Size, and Response Mode on Learning in Programmed Instruction and Computer-Assisted Instruction," *Dissertation Abstracts International*. 47/06 A : 2133.
- 30 ✓ Sippl, C.J. (1981). *Microcomputer Dictionary*. 2<sup>nd</sup> ed. N.p. : Howard W. Sons.
- 31 ✓ Stolurow, L.M. (1971). "Computer Aided Instruction," in *The Encyclopedia of Education*. New York : Macmillan & Free Press.
- Sudbury, Susan. (1992). *Integrating Multimedia Technology into Instruction*. Thesis MA. California State University.
- Thammatat, P. (1993). "A Rsearch for the Development of Computer-Assisted instruction in the Course : introduction to Microcomputer," *Journal of Regional Education Center (REC). Computer Education*. 2 : 51-53.
- Thongyoo, S.(1989). *A Study of Using Microcomputer Software to Enable Calculus Introduction*. Doctor's Dissertation. New York : Syracuse University.
- Vaughan, Tay. (1993). *Multimedia Making It Work*. New York : McGraw-Hill.
- Young, Shuw-Ching. (1997). *A Study of Learners Interactions with and Perceptions of A CD-ROM Based Instructional Program on Interactive Writing ZCD-ROM Multimedia Americrops*. The Ohio State University. 2985 p.
- 32 ✓ Zinn, K.L. (1976). "Computer-Assisted Instruction (CAI)," *Encyclopedia of Computer Science*. 268-270.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
จดหมายเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ



# บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ..... บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นร. 5664. 5646

ที่..... ทม 1007/ 1414..... วันที่..... ม. มกราคม 2543

เรื่อง..... ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายวานิช กาญจนรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียวิชาการออกแบบและจัดหน้าระดับปริญญาตรี" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เปาใจ พต.ดร.บุญชู ใจช็อกกุล และ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญเกื้อ ควรหาเวช รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สึกขาบัณฑิต และ รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัชมีพรหม เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นายวานิช กาญจนรัตน์ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ข  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

**ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย**

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขำบัณฑิต หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

รองศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ รัชมีพรหม อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญเกื้อ ควรหาเวช อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

**ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**

อาจารย์ณรงค์ศักดิ์ ศรีทานนท์ อาจารย์ประจำภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

อาจารย์บุญประพันธ์ หนึ่งสวัสดิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวารสารศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ภาคผนวก ค  
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย  
ฉบับผู้เชี่ยวชาญ  
ฉบับผู้เรียน

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย  
ฉบับผู้เชี่ยวชาญ  
(ด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย)

วิชา การออกแบบและจัดหน้า (วส.325)  
หน่วยการเรียนรู้ที่1: การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์  
ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับ  
ความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

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

ผู้ประเมิน.....

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใดโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

| รายการ                                                     | ระดับความคิดเห็น |    |             |           |                 |
|------------------------------------------------------------|------------------|----|-------------|-----------|-----------------|
|                                                            | ดี<br>มาก        | ดี | ปาน<br>กลาง | พอ<br>ใช้ | ควร<br>ปรับปรุง |
|                                                            | 5                | 4  | 3           | 2         | 1               |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                               |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม.....   |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความชัดเจนของเนื้อหาในบทเรียน.....                      |                  |    |             |           |                 |
| ค. ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหา.....                        |                  |    |             |           |                 |
| ง. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา.....                       |                  |    |             |           |                 |
| จ. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง.....                       |                  |    |             |           |                 |
| 2. ภาพ ภาษา เสียง และวีดิทัศน์คลิป                         |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ.....             |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา..... |                  |    |             |           |                 |
| ค. ขนาดของภาพประกอบ.....                                   |                  |    |             |           |                 |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....                           |                  |    |             |           |                 |
| จ. เสียงบรรยายประกอบเนื้อหาบทเรียน.....                    |                  |    |             |           |                 |
| ฉ. ความชัดเจนของการนำเสนอด้วยวีดิทัศน์คลิป.....            |                  |    |             |           |                 |
| 3. ตัวอักษรและการให้สี                                     |                  |    |             |           |                 |
| ก. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน.....               |                  |    |             |           |                 |
| ข. ขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน.....                    |                  |    |             |           |                 |
| ค. สีของตัวอักษร โดยภาพรวม.....                            |                  |    |             |           |                 |
| ง. สีของพื้นหลังของบทเรียน โดยภาพรวม.....                  |                  |    |             |           |                 |

| รายการ                                         | ระดับความคิดเห็น |    |             |           |                     |
|------------------------------------------------|------------------|----|-------------|-----------|---------------------|
|                                                | ดี<br>มาก        | ดี | ปาน<br>กลาง | พอ<br>ใช้ | ควร<br>ปรับ<br>ปรุง |
|                                                | 5                | 4  | 3           | 2         | 1                   |
| 4. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ            |                  |    |             |           |                     |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง.....                    |                  |    |             |           |                     |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม.....                  |                  |    |             |           |                     |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ.....                  |                  |    |             |           |                     |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม.....                |                  |    |             |           |                     |
| 5. การจัดการบทเรียน                            |                  |    |             |           |                     |
| ก. การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน.....            |                  |    |             |           |                     |
| ข. การนำเสนอหัวเรื่องย่อยของบทเรียน.....       |                  |    |             |           |                     |
| ค. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้ปุ่มต่างๆ ..... |                  |    |             |           |                     |
| ง. การออกแบบหน้าจอ โดยรวม.....                 |                  |    |             |           |                     |
| จ. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน.....         |                  |    |             |           |                     |

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย  
ฉบับผู้เชี่ยวชาญ  
(ด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย)

วิชา การออกแบบและจัดหน้า (วส.325)

หน่วยการเรียนรู้ที่2: การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับ  
ความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

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

ผู้ประเมิน.....

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด  
โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

| รายการ                                                         | ระดับความคิดเห็น |    |             |           |                 |
|----------------------------------------------------------------|------------------|----|-------------|-----------|-----------------|
|                                                                | ดี<br>มาก        | ดี | ปาน<br>กลาง | พอ<br>ใช้ | ควร<br>ปรับปรุง |
|                                                                | 5                | 4  | 3           | 2         | 1               |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                                   |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมาย<br>เชิงพฤติกรรม.....   |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความชัดเจนของเนื้อหาในบทเรียน.....                          |                  |    |             |           |                 |
| ค. ความชัดเจนของการสรุปเนื้อหา.....                            |                  |    |             |           |                 |
| ง. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา.....                           |                  |    |             |           |                 |
| จ. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง.....                           |                  |    |             |           |                 |
| 2. ภาพ ภาษา เสียง และวิดิทัศน์คลิป                             |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ.....                 |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับ<br>ปริมาณของเนื้อหา..... |                  |    |             |           |                 |
| ค. ขนาดของภาพประกอบ.....                                       |                  |    |             |           |                 |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....                               |                  |    |             |           |                 |
| จ. เสียงบรรยายประกอบเนื้อหาบทเรียน.....                        |                  |    |             |           |                 |
| ฉ. ความชัดเจนของการนำเสนอด้วยวิดิทัศน์คลิป.....                |                  |    |             |           |                 |
| 3. ตัวอักษรและการให้สี                                         |                  |    |             |           |                 |
| ก. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน.....                   |                  |    |             |           |                 |
| ข. ขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน.....                        |                  |    |             |           |                 |
| ค. สีของตัวอักษร โดยภาพรวม.....                                |                  |    |             |           |                 |
| ง. สีของพื้นหลังของบทเรียน โดยภาพรวม.....                      |                  |    |             |           |                 |

| รายการ                                         | ระดับความคิดเห็น |    |             |           |                     |
|------------------------------------------------|------------------|----|-------------|-----------|---------------------|
|                                                | ดี<br>มาก        | ดี | ปาน<br>กลาง | พอ<br>ใช้ | ควร<br>ปรับ<br>ปรุง |
|                                                | 5                | 4  | 3           | 2         | 1                   |
| 4. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ            |                  |    |             |           |                     |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง.....                    |                  |    |             |           |                     |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม.....                  |                  |    |             |           |                     |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ.....                  |                  |    |             |           |                     |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม.....                |                  |    |             |           |                     |
| 5. การจัดการบทเรียน                            |                  |    |             |           |                     |
| ก. การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน.....            |                  |    |             |           |                     |
| ข. การนำเสนอหัวเรื่องย่อยของบทเรียน.....       |                  |    |             |           |                     |
| ค. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้ปุ่มต่างๆ ..... |                  |    |             |           |                     |
| ง. การออกแบบหน้าจอ โดยรวม.....                 |                  |    |             |           |                     |
| จ. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน.....         |                  |    |             |           |                     |

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย  
ฉบับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา)

วิชา การออกแบบและจัดหน้า (วส.325)

หน่วยการเรียนรู้ที่1: การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับ  
ความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

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

ผู้ประเมิน.....

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใดโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

| รายการ                                                     | ระดับความคิดเห็น |    |         |       |             |
|------------------------------------------------------------|------------------|----|---------|-------|-------------|
|                                                            | ดีมาก            | ดี | ปานกลาง | พอใช้ | ควรปรับปรุง |
|                                                            | 5                | 4  | 3       | 2     | 1           |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                               |                  |    |         |       |             |
| ก. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม.....   |                  |    |         |       |             |
| ข. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน.....                     |                  |    |         |       |             |
| ค. การเรียงลำดับเนื้อหา.....                               |                  |    |         |       |             |
| ง. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา.....                       |                  |    |         |       |             |
| จ. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง.....                       |                  |    |         |       |             |
| ฉ. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา.....                       |                  |    |         |       |             |
| 2. ภาพ ภาษา                                                |                  |    |         |       |             |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ.....             |                  |    |         |       |             |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา..... |                  |    |         |       |             |
| ค. ความชัดเจนของภาพประกอบ.....                             |                  |    |         |       |             |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....                           |                  |    |         |       |             |
| 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ                        |                  |    |         |       |             |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง.....                                |                  |    |         |       |             |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม.....                              |                  |    |         |       |             |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ.....                              |                  |    |         |       |             |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม.....                            |                  |    |         |       |             |

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย  
ฉบับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา)

วิชา การออกแบบและจัดหน้า (วส.325)

หน่วยการเรียนรู้ที่2: การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับ  
ความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

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

ผู้ประเมิน.....

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด  
โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

| รายการ                                                         | ระดับความคิดเห็น |    |             |           |                 |
|----------------------------------------------------------------|------------------|----|-------------|-----------|-----------------|
|                                                                | ดี<br>มาก        | ดี | ปาน<br>กลาง | พอ<br>ใช้ | ควร<br>ปรับปรุง |
|                                                                | 5                | 4  | 3           | 2         | 1               |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                                   |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมาย<br>เชิงพฤติกรรม.....   |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน.....                         |                  |    |             |           |                 |
| ค. การเรียงลำดับเนื้อหา.....                                   |                  |    |             |           |                 |
| ง. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา.....                           |                  |    |             |           |                 |
| จ. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง.....                           |                  |    |             |           |                 |
| ฉ. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา.....                           |                  |    |             |           |                 |
| 2. ภาพ ภาษา                                                    |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ.....                 |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับ<br>ปริมาณของเนื้อหา..... |                  |    |             |           |                 |
| ค. ความชัดเจนของภาพประกอบ.....                                 |                  |    |             |           |                 |
| ง. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....                               |                  |    |             |           |                 |
| 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ                            |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง.....                                    |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม.....                                  |                  |    |             |           |                 |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ.....                                  |                  |    |             |           |                 |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม.....                                |                  |    |             |           |                 |

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย  
ฉบับผู้เรียน

วิชา การออกแบบและจัดหน้า (วส.325)

หน่วยการเรียนรู้ที่1: การออกแบบและจัดหน้าหนังสือพิมพ์

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับ  
ความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

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

ผู้ประเมิน.....

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใดโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

| รายการ                                                             | ระดับความคิดเห็น |    |             |           |                 |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|----|-------------|-----------|-----------------|
|                                                                    | ดี<br>มาก        | ดี | ปาน<br>กลาง | พอ<br>ใช้ | ควร<br>ปรับปรุง |
|                                                                    | 5                | 4  | 3           | 2         | 1               |
| 1. ภาพ เสียง ภาษา และวีดิทัศน์คลิป                                 |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความชัดเจนของภาพประกอบ.....                                     |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาบทเรียน.....                        |                  |    |             |           |                 |
| ค. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบ.....                             |                  |    |             |           |                 |
| ง. เสียงดนตรีประกอบ โดยภาพรวม.....                                 |                  |    |             |           |                 |
| จ. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....                                   |                  |    |             |           |                 |
| ฉ. ความชัดเจนของการนำเสนอด้วยวีดิทัศน์คลิป.....                    |                  |    |             |           |                 |
| 2. ตัวอักษรและการให้สี                                             |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความชัดเจนของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน.....                   |                  |    |             |           |                 |
| ข. สีของตัวอักษร โดยภาพรวม.....                                    |                  |    |             |           |                 |
| ค. ความชัดเจนของตัวอักษรและสีของหัวเรื่องบทเรียน<br>โดยภาพรวม..... |                  |    |             |           |                 |
| ง. สีพื้นหลังของบทเรียน โดยรวม.....                                |                  |    |             |           |                 |
| 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ                                |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง.....                                        |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม.....                                      |                  |    |             |           |                 |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ.....                                      |                  |    |             |           |                 |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม.....                                    |                  |    |             |           |                 |
| 4. การจัดการบทเรียน                                                |                  |    |             |           |                 |
| ก. การเข้าสู่เมนูต่าง ๆ ของบทเรียน.....                            |                  |    |             |           |                 |
| ข. ตำแหน่งของปุ่มต่าง ๆ ชัดเจน.....                                |                  |    |             |           |                 |
| ค. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน.....                             |                  |    |             |           |                 |
| ง. การออกแบบหน้าจอภาพ โดยรวม.....                                  |                  |    |             |           |                 |

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย  
ฉบับผู้เรียน

วิชา การออกแบบและจัดหน้า (วส.325)

หน่วยการเรียนรู้ที่2: การออกแบบและจัดหน้านิตยสาร

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับ  
ความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

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

ผู้ประเมิน.....

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใดโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

| รายการ                                                             | ระดับความคิดเห็น |    |             |           |                 |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|----|-------------|-----------|-----------------|
|                                                                    | ดี<br>มาก        | ดี | ปาน<br>กลาง | พอ<br>ใช้ | ควร<br>ปรับปรุง |
|                                                                    | 5                | 4  | 3           | 2         | 1               |
| 1. ภาพ เสียง ภาษา และวิดิทัศน์คลิป                                 |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความชัดเจนของภาพประกอบ.....                                     |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาบทเรียน.....                        |                  |    |             |           |                 |
| ค. ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบ.....                             |                  |    |             |           |                 |
| ง. เสียงดนตรีประกอบ โดยภาพรวม.....                                 |                  |    |             |           |                 |
| จ. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....                                   |                  |    |             |           |                 |
| ฉ. ความชัดเจนของการนำเสนอด้วยวิดิทัศน์คลิป.....                    |                  |    |             |           |                 |
| 2. ตัวอักษรและการให้สี                                             |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความชัดเจนของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน.....                   |                  |    |             |           |                 |
| ข. สีของตัวอักษร โดยภาพรวม.....                                    |                  |    |             |           |                 |
| ค. ความชัดเจนของตัวอักษรและสีของหัวเรื่องบทเรียน<br>โดยภาพรวม..... |                  |    |             |           |                 |
| ง. สีพื้นหลังของบทเรียน โดยรวม.....                                |                  |    |             |           |                 |
| 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ                                |                  |    |             |           |                 |
| ก. ความชัดเจนของคำสั่ง.....                                        |                  |    |             |           |                 |
| ข. ความชัดเจนของข้อคำถาม.....                                      |                  |    |             |           |                 |
| ค. การรายงานผลเป็นรายข้อ.....                                      |                  |    |             |           |                 |
| ง. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม.....                                    |                  |    |             |           |                 |
| 4. การจัดการบทเรียน                                                |                  |    |             |           |                 |
| ก. การเข้าสู่เมนูต่างๆ ของบทเรียน.....                             |                  |    |             |           |                 |
| ข. ตำแหน่งของปุ่มต่างๆ ชัดเจน.....                                 |                  |    |             |           |                 |
| ค. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน.....                             |                  |    |             |           |                 |
| ง. การออกแบบหน้าจอภาพ โดยรวม.....                                  |                  |    |             |           |                 |

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

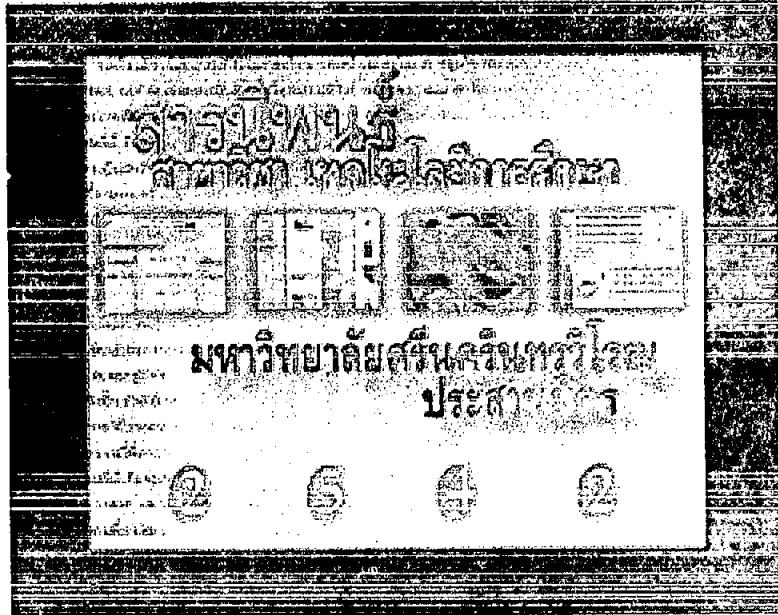
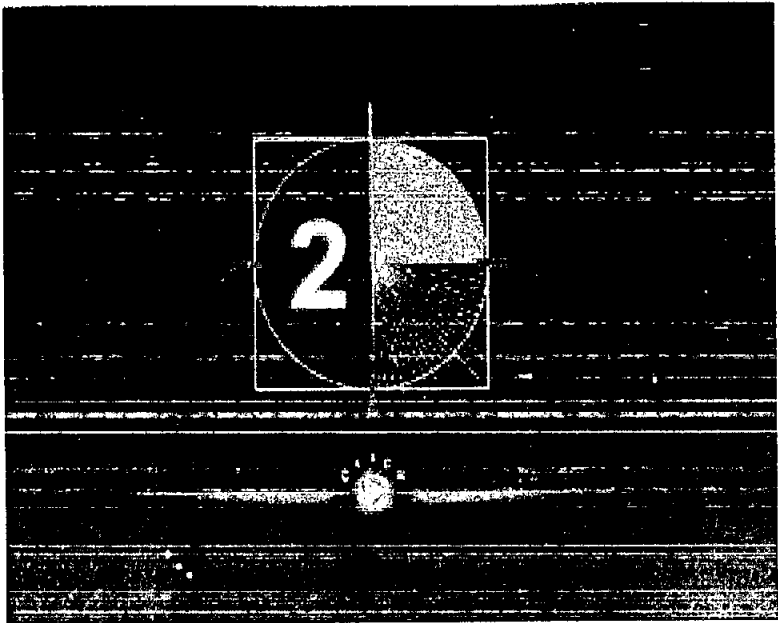
.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย



नगनाधपेय

# WINE

၁၂၀၆၈ ဂဏန်းတော်

## Computer Wages Not A Solace

ਗੋਲਾ ਚੜ੍ਹੇ ਸਮੇਤ

DeLonghi

LEVANTE

นวัตกรรมและจดหมาย

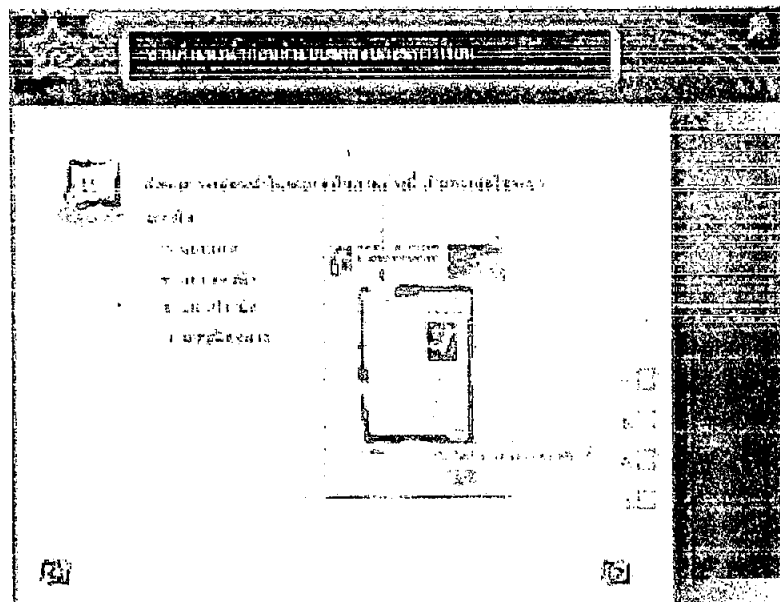
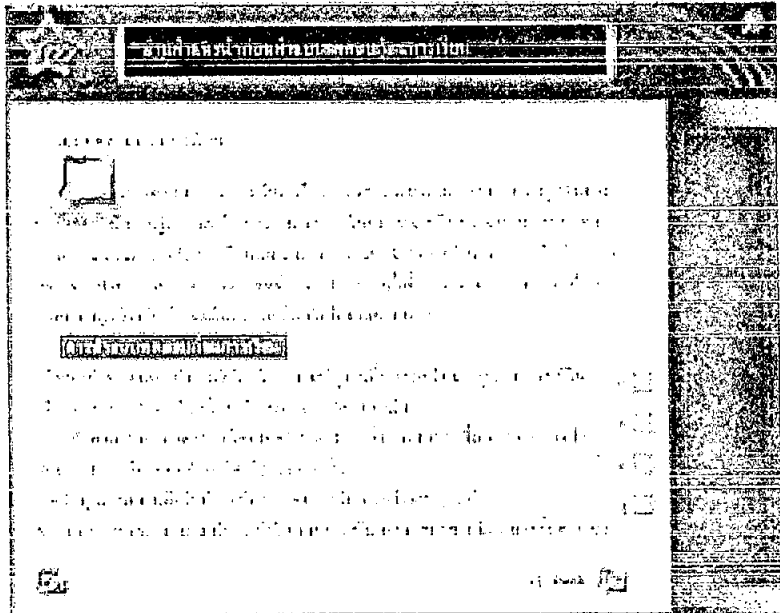
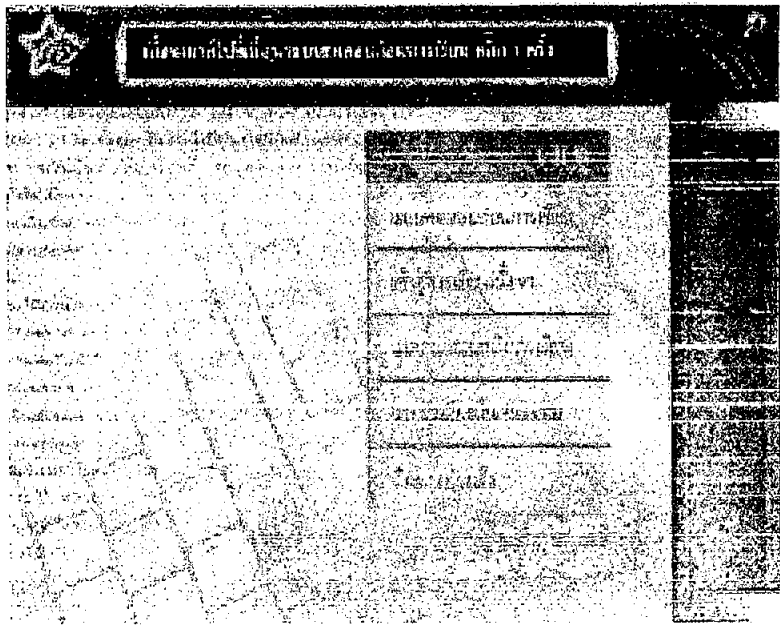
## การออกแบบและจัดหา

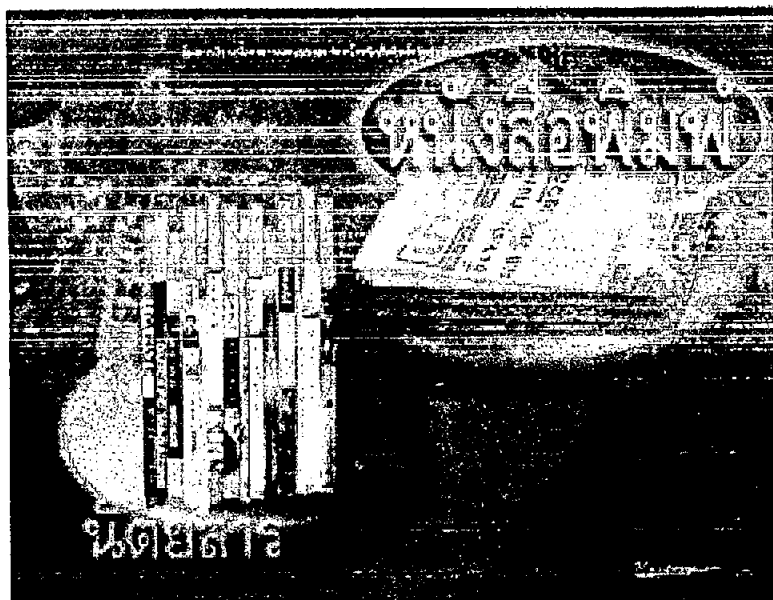
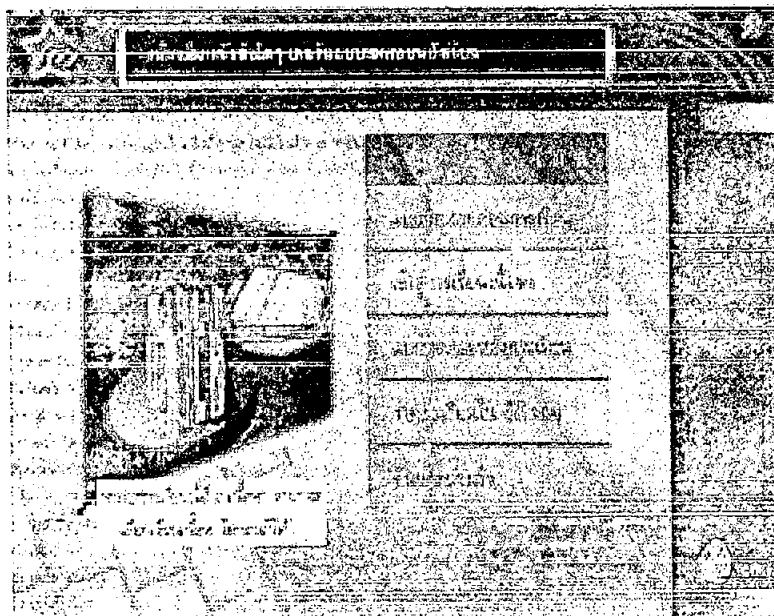
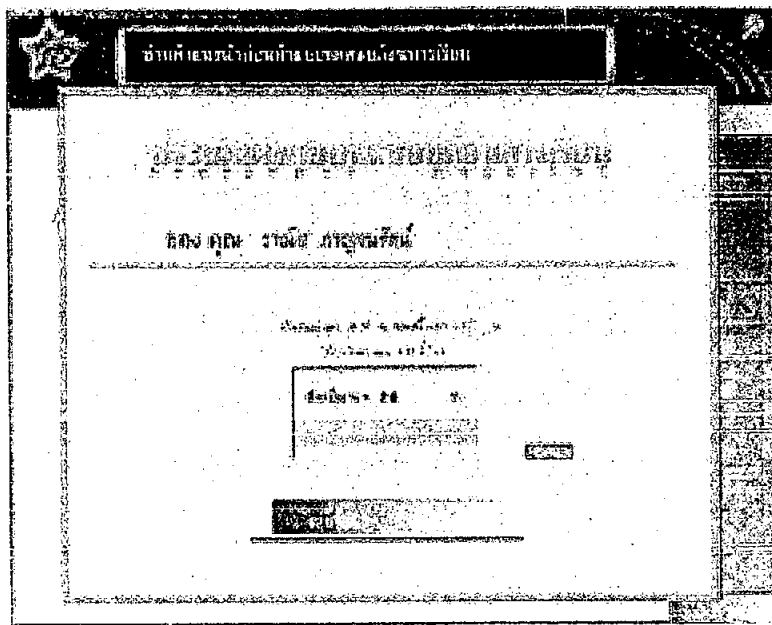
[illegible]

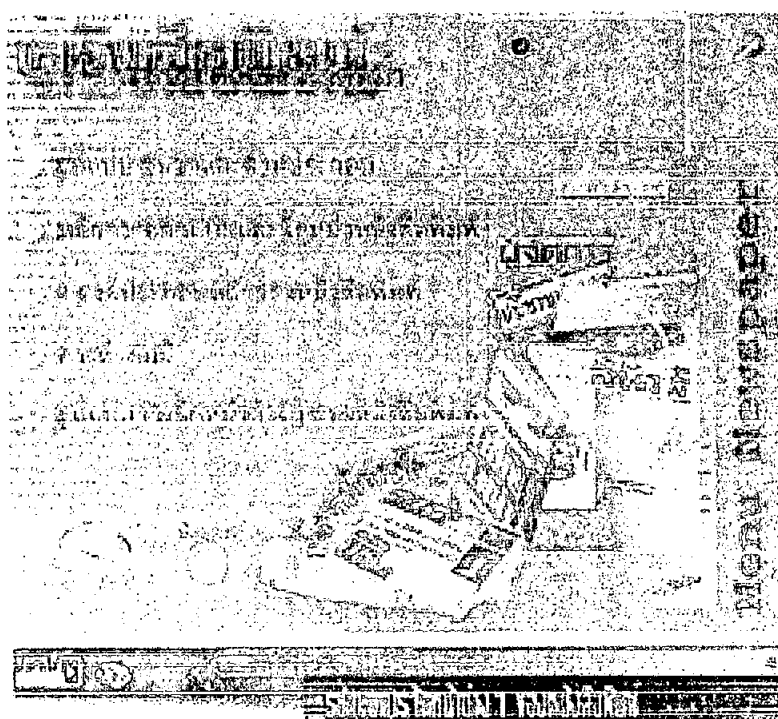
2014年12月15日

๑. การที่ประเทศไทยได้มีฐานะเป็นสมาชิกของประชาคมอาเซียน  
 นับเป็นโอกาสอันดีที่จะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม  
 ของประเทศไทยให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้าน  
 การค้าและการลงทุน ซึ่งจะทำให้ประเทศไทยมีขีดความสามารถ  
 ในการแข่งขันกับนานาอารยประเทศได้ดียิ่งขึ้น  
 ๒. การที่ประเทศไทยได้มีฐานะเป็นสมาชิกของประชาคมอาเซียน  
 จะช่วยให้ประเทศไทยสามารถดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ  
 ได้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากนักลงทุนจากประเทศ  
 ในอาเซียนด้วยกันเอง ซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยมีแหล่ง  
 แหล่งทุนที่เพิ่มขึ้น และช่วยพัฒนาเศรษฐกิจให้ก้าวหน้า  
 ขึ้น  
 ๓. การที่ประเทศไทยได้มีฐานะเป็นสมาชิกของประชาคมอาเซียน  
 จะช่วยให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาทรัพยากรมนุษย์  
 ได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศึกษา  
 และเทคโนโลยี ซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยมีบุคลากร  
 ที่มีคุณภาพและสามารถแข่งขันกับนานาอารยประเทศได้  
 ดีขึ้น

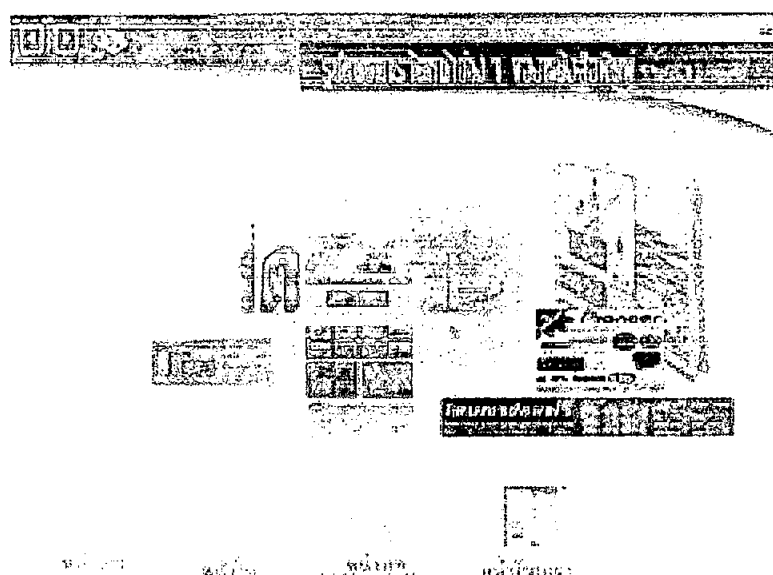








4. 1993年12月15日

[illegible]

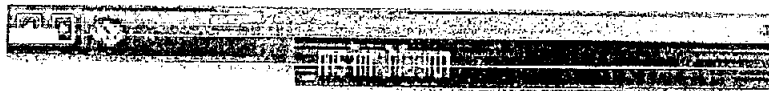
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 2572 2573 2574 2575 2576 2577 2578 2579 2580 2581 2582 2583 2584 2585 2586 2587 2588 2589 2590 2591 2592 2593 2594 2595 2596 2597 2598 2599 2600 2601 2602 2603 2604 2605 2606 2607 2608 2609 2610 2611 2612 2613 2614 2615 2616 2617 2618 2619 2620 2621 2622 2623 2624 2625 2626 2627 2628 2629 2630 2631 2632 2633 2634 2635 2636 2637 2638 2639 2640 2641 2642 2643 2644 2645 2646 2647 2648 2649 2650 2651 2652 2653 2654 2655 2656 2657 2658 2659 2660 2661 2662 2663 2664 2665 2666 2667 2668 2669 2670 2671 2672 2673 2674 2675 2676 2677 2678 2679 2680 2681 2682 2683 2684 2685 2686 2687 2688 2689 2690 2691 2692 2693 2694 2695 2696 2697 2698 2699 2700 2701 2702 2703 2704 2705 2706 2707 2708 2709 2710 2711 2712 2713 2714 2715 2716 2717 2718 2719 2720 2721 2722 2723 2724 2725 2726 2727 2728 2729 2730 2731 2732 2733 2734 2735 2736 2737 2738 2739 2740 2741 2742 2743 2744 2745 2746 2747 2748 2749 2750 2751 2752 2753 2754 2755 2756 2757 2758 2759 2760 2761 2762 2763 2764 2765 2766 2767 2768 2769 2770 2771 2772 2773 2774 2775 2776 2777 2778 2779 2780 2781 2782 2783 2784 2785 2786 2787 2788 2789 2790 2791 2792 2793 2794 2795 2796 2797 2798 2799 2800 2801 2802 2803 2804 2805 2806 2807 2808



နိုင်ငံတော်အတွက် အကျိုးအမြတ်များစွာ ရရှိစေရန်

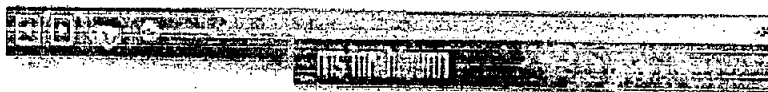
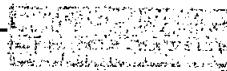
၂. စီမံကိန်းအဖွဲ့အစည်းများ၏ အခွင့်အာဏာများကို ပြန်လည်  
၂. ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်စေရန် အစီအစဉ်များကို ရေးဆွဲခြင်း

6. การดำเนินการตามแผนการดำเนินงาน 2 ด้าน 1 ด้าน หรือ 3 ด้านตามแผนการดำเนินงาน  
ตามกรอบการดำเนินงานของฝ่ายบริหารระดับสูงของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์



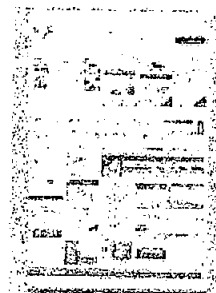
အောက်ဖော်ပြပါအတိုင်း အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြပါသည်။

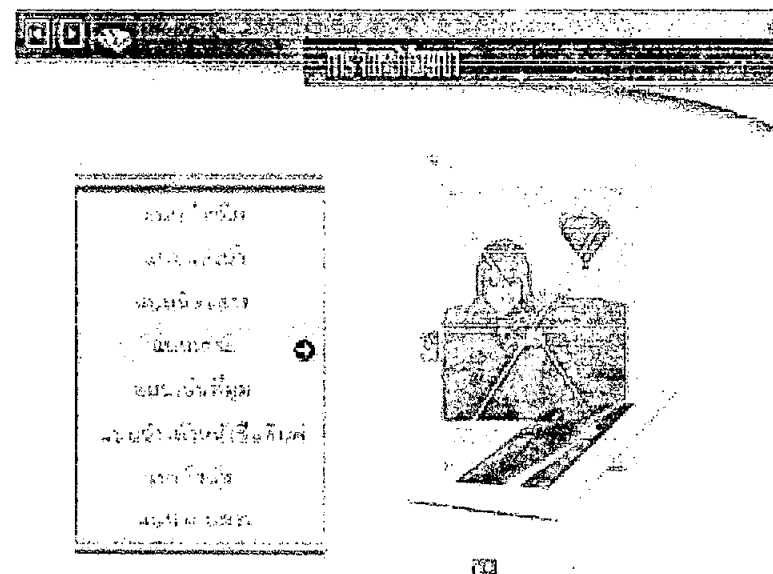
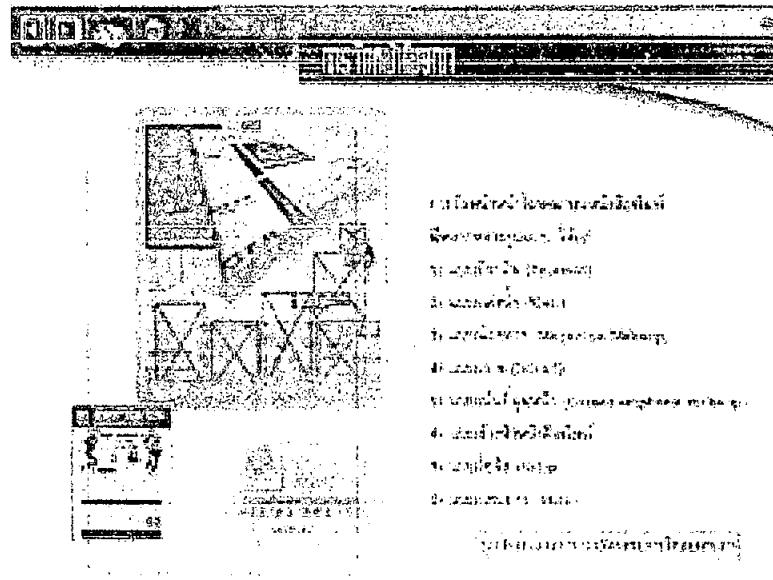
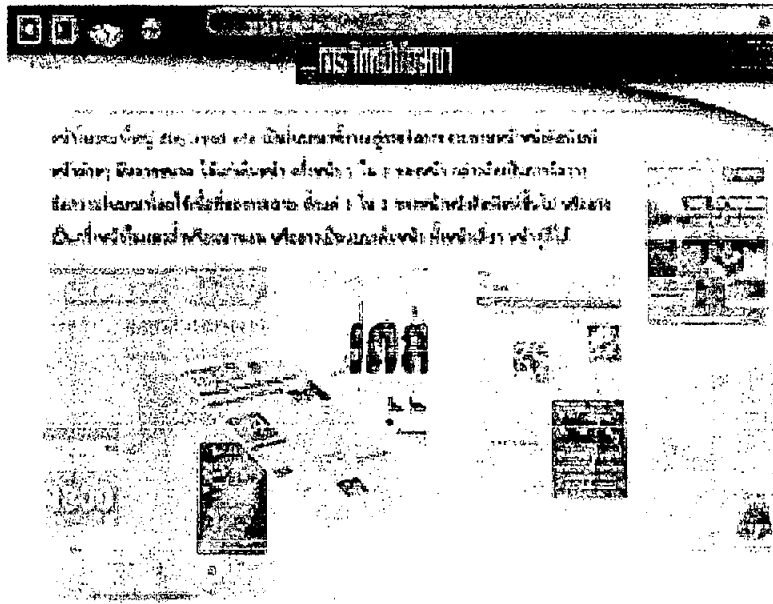
1. What is the purpose of the study?  
2. What are the research questions?

[illegible]

1. WÄRMENÄHME MIT EINER DURCHFÜHRUNG  
2. WÄRMENÄHME MIT EINER DURCHFÜHRUNG

๑. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ  
 ๒. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ  
 ๓. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ  
 ๔. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ  
 ๕. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ  
 ๖. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ  
 ๗. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ  
 ๘. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ  
 ๙. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ  
 ๑๐. การดำเนินงานตามแผนงานและโครงการ

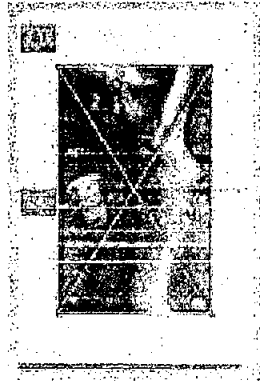






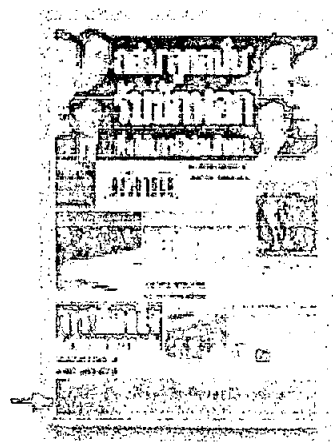
ข้อมูลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการ  
ศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำมา  
ใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นได้ และเอกสารนี้เป็น  
เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัย  
เท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นได้



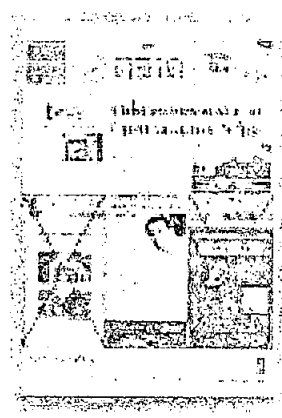
ข้อมูลทั่วไป

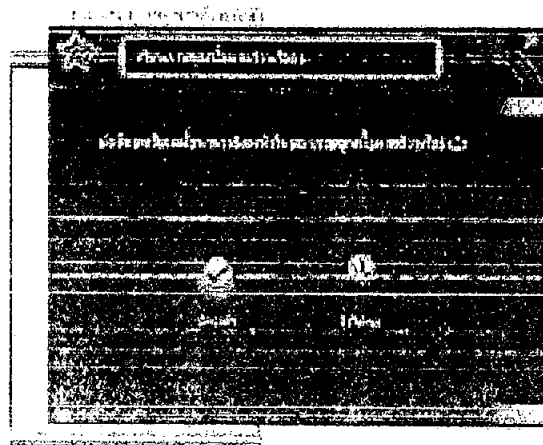
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการ  
ศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำมา  
ใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นได้ และเอกสารนี้เป็น  
เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัย  
เท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นได้



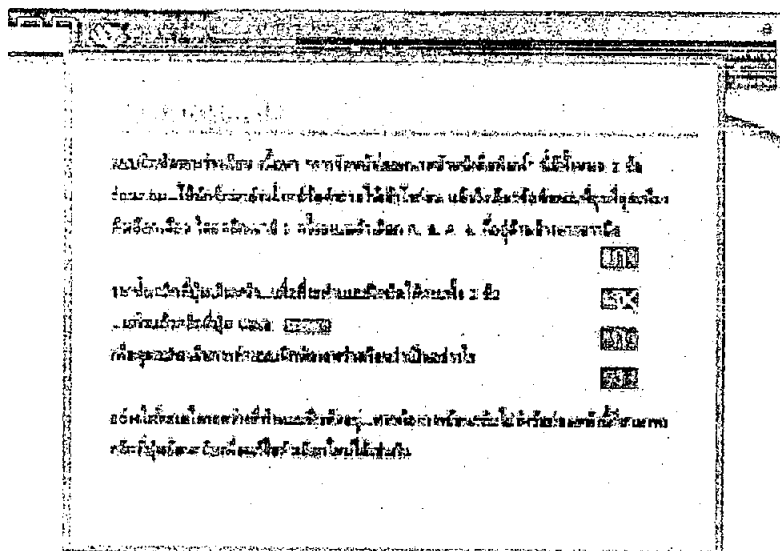
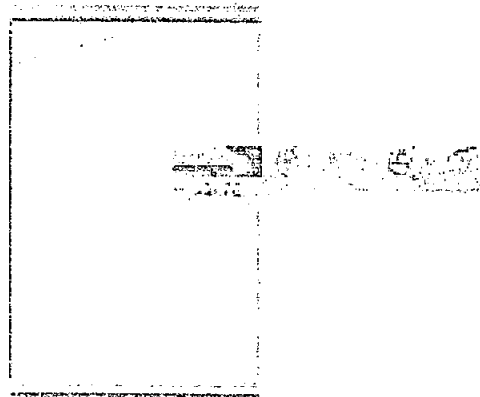
ข้อมูลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการ  
ศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำมา  
ใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นได้ และเอกสารนี้เป็น  
เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัย  
เท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นได้



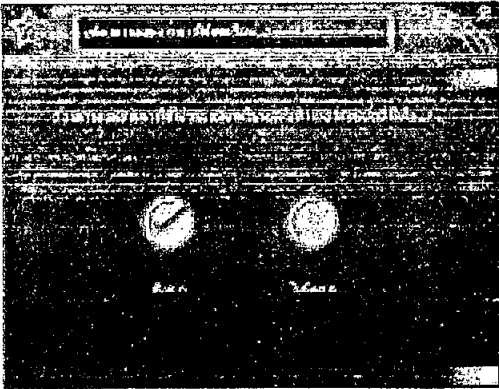
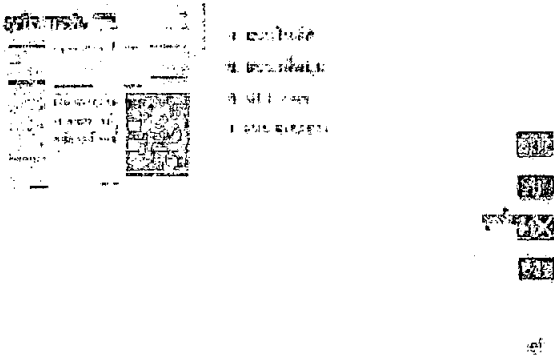


33

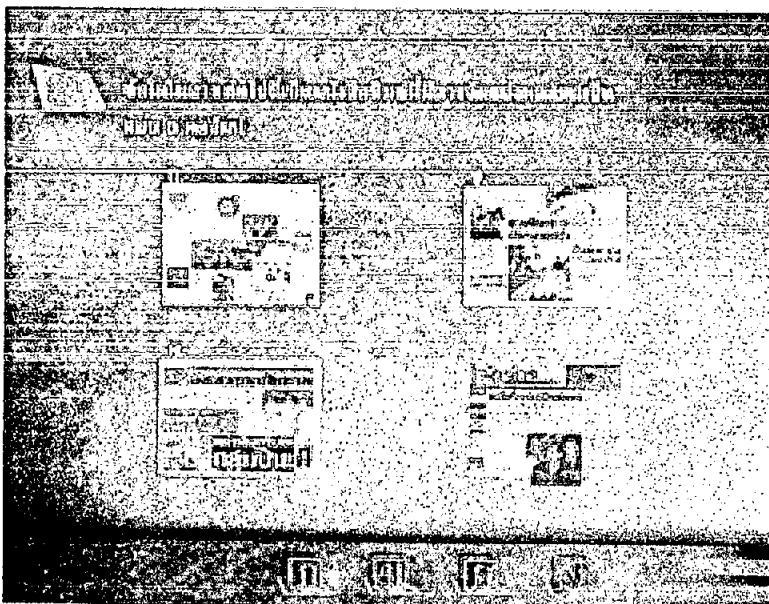
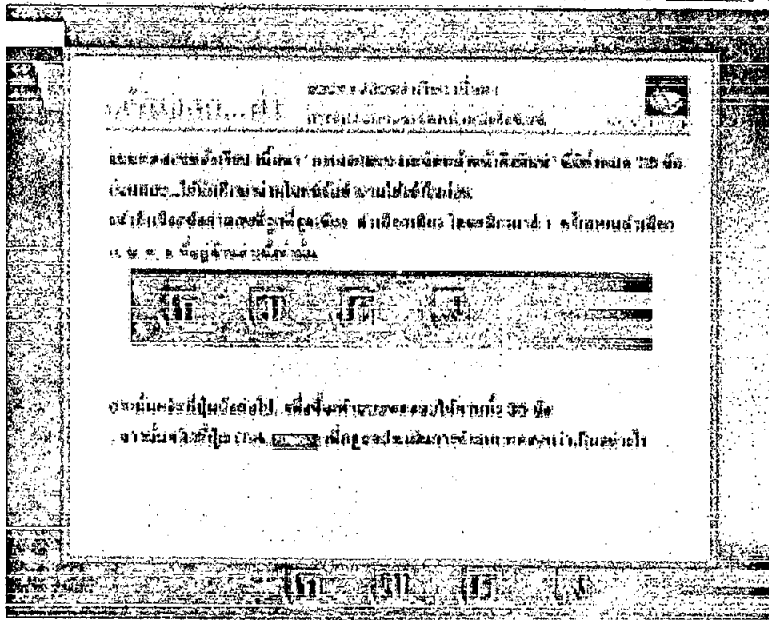


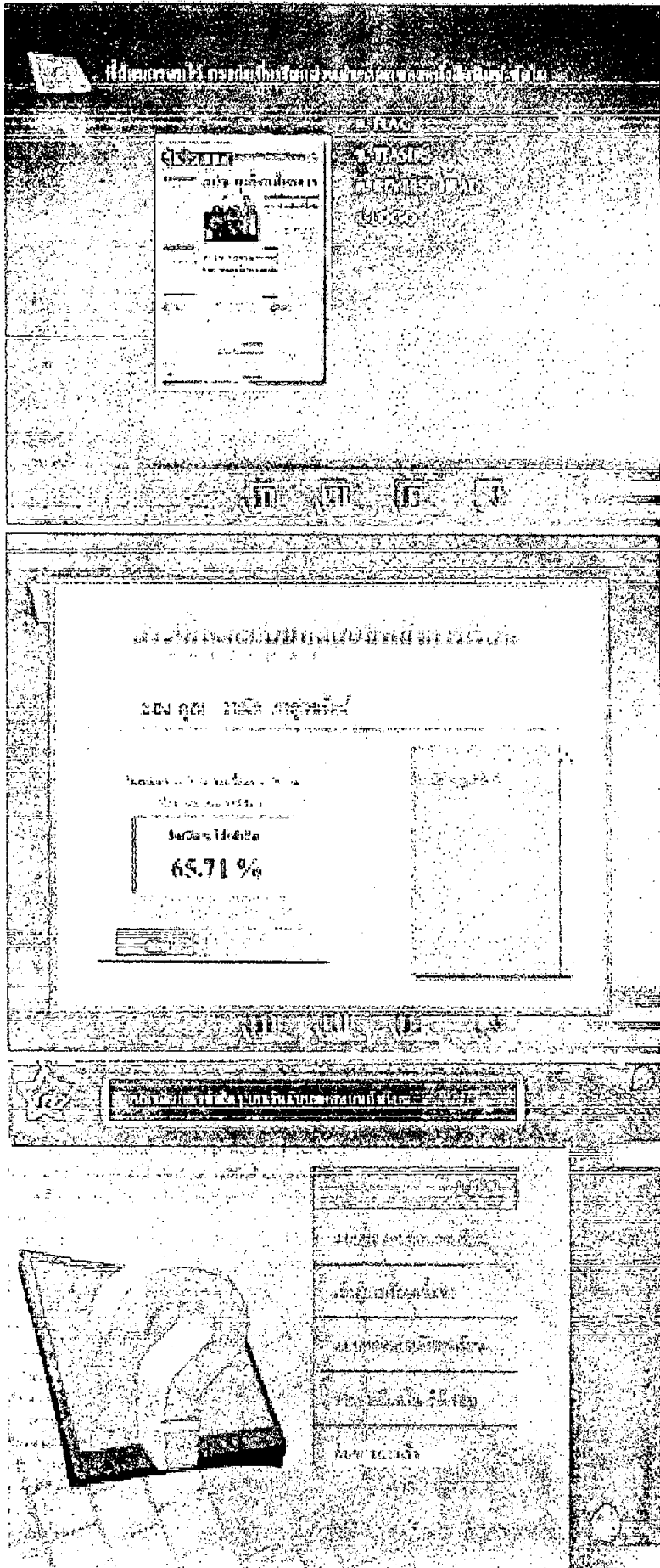


1. ...  
...



...





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

|                                |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ ชื่อสกุล                  | นายวาณิช กาญจนรัตน์                                                            |
| วันเดือนปีเกิด                 | 26 กันยายน 2505                                                                |
| สถานที่เกิด                    | อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา                                                      |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน            | 2098/945 หมู่บ้านปรีชา โครงการ 2 ถนนรามคำแหง<br>เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240 |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน | อาจารย์ประจำแผนกศิลปกรรม ฝ่ายประชาสัมพันธ์                                     |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน           | มหาวิทยาลัยกรุงเทพ เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร                                    |
| ประวัติการศึกษา                |                                                                                |
| พ.ศ. 2523                      | มัธยมศึกษาตอนปลายจาก วิทยาลัยเกษตรกรรมพัทลุง                                   |
| พ.ศ. 2524                      | ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น (ปวช.)<br>วิทยาลัยเกษตรกรรมพัทลุง                  |
| พ.ศ. 2530                      | ศษ.บ. (โสตทัศนศึกษา) จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง                                    |
| พ.ศ. 2543                      | กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) จาก<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                    |