

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
รพีพัฒน์ เพ็ชรเกษม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

บทคัดย่อ
ของ
รพีพัฒน์ เพ็ชรเกษม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2551

รพีพัฒน์ เพ็ชรเกษม (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3. สารนิพนธ์ กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีคุณภาพทั้งในด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยี การศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 88.11/88.06 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**A DEVELOPMENT OF A COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON
BASIC CLASSICAL WESTERN MUSIC IN ARTS SUBSTANCE
FOR LEVEL 3 STUDENTS**

**AN ABSTRACT
BY
RAPEEPAT PETCHKASAME**

**Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University**

May 2008

Rapeepat Petchkasame. (2008). *A Development of a Computer Multimedia Instruction on "Basic Classical Western Music" in Arts Substance for Level 3 Students*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor: Asst. Prof. Boonyarith Kongkapetch

The objective of this research was to develop a computer multimedia instruction on "Basic Classical Western Music" in Arts substance for level 3 students to reach an efficiency of 85/85 criteria.

The samples were level 3 (Mathayomsuksa 2) students, Satit Chulalongkorn School. They were studying in the second semester of 2007 academic year. The samples were 48 students by multistage random sampling. The instruments used in the study were the computer multimedia instruction on "Basic Classical Western Music", an achievement test, and quality assessments for experts. Percentage and mean were used for data analysis.

The results of the research revealed that the instructional multimedia computer on "Basic Classical Western Music" in Arts substance for level 3 students had an excellent quality as evaluated by both content experts and media experts and had its efficiency of 88.11/88.06 which was corresponding with the provided criteria.

อาจารย์ที่ศึกษานิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ
ดนตรีตะวันตก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ของ รพีพัฒน์ เพ็ชรเกษม
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ศึกษานิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลิกขบัณฑิต)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. งาม งามพัฒน์)

วันที่.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ กองเพชร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช กรรมการสอบสารนิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านสถิติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และคุณชนินทร์ พึ่งบุญ ณ อยุธยา นักวิชาการช่างศิลป์ สำนักการศึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ ในด้านเทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ประเสริฐ นิยมท้วม อาจารย์ประจำสาขาวิชาดนตรีสากล คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม อาจารย์สุขชัย ภวการคำดี อาจารย์ประจำสาขาดนตรี วิทยาลัยดนตรี มหาวิทยาลัยรังสิต และ อาจารย์ต้นเถา ช่วยประสิทธิ์ อาจารย์พิเศษประจำภาควิชาดุริยางค์ตะวันตก คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขความถูกต้องต่างๆ ด้านเนื้อหา อาจารย์สุปัญญา แก้วกุลวณิชย์ อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ โรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์ ฝ่ายมัธยม ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำในการเก็บข้อมูล รวมทั้งนักเรียนโรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์ ฝ่ายมัธยม ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการเก็บข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกคน ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ประโยชน์และคุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

รพีพัฒน์ เพ็ชรเกษม

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....	8
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....	8
ลักษณะของงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	8
ประเภทของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	9
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ.....	14
ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ.....	14
ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ.....	14
เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ.....	17
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	19
ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	19
องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	21
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	25
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	27
ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	35
เอกสารเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	39
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	39
แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	40
ลักษณะและประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	43
ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	43
ข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	44
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ	45
แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ.....	45
กระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ.....	46
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	46
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	48
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	48
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
การดำเนินการทดลอง.....	53
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4 ผลการวิจัย.....	55
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	55
การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย... ..	59
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	62
ความมุ่งหมายในการวิจัย.....	62
ความสำคัญของการวิจัย.....	62
ขอบเขตของการวิจัย.....	62
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
การดำเนินการทดลอง.....	63
สรุปผลการวิจัย.....	64
อภิปรายผล.....	65

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม.....	67
ภาคผนวก.....	74
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	95

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	51
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญ – ด้านเนื้อหา.....	56
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ - ด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	58
4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 2	60
5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 3	61

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กระทรวงศึกษาธิการได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลที่มุ่งมั่นในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและขยายการศึกษาให้ทั่วถึงคนทุกกลุ่ม โดยกล่าวว่า “หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคนอันเป็นกำลังสำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้มีการพัฒนาในด้านต่างๆ เต็มตามศักยภาพและมีคุณภาพชีวิตที่ดี พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 6 มีหลักว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข และมาตรา 22 ได้กล่าวถึง แนวการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและศักยภาพ ดังนั้นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดให้มีสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มวิชา” สาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มดังกล่าวประกอบด้วย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานและอาชีพ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ดนตรีเป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ แยกเป็นทัศนศิลป์ ดนตรีและนาฏศิลป์ โดยเหตุที่ดนตรีเป็นวิชาที่มีสาระเช่นเดียวกับวิชาการด้านอื่นๆ ในการจัดทำหลักสูตรดนตรีจึงควรมีหลักการที่ควรคำนึงถึง เพื่อให้การจัดทำหลักสูตรดนตรีเป็นไปอย่างมีหลักการและสาระ เพื่อให้หลักสูตรที่ได้เป็นหลักสูตรที่มีความครบถ้วน ครอบคลุมสาระสำคัญของดนตรี ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเกิดความเข้าใจในดนตรีอย่างแท้จริง และนำไปสู่ความซาบซึ้งในดนตรี อันเป็นเป้าประสงค์สูงสุดในการเรียนรู้ดนตรีโดยทั่วไป (ณรุทธ์ สุทธจิตต์, 2539: 39)

การเรียนการสอนที่ดี ควรเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริง โดยมีครูเป็นเพียงผู้คอยช่วยเหลือแนะนำ เสมือนการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนรู้คือ การให้ผู้เรียนเป็นจุดสนใจ (Center of Attention) หรือเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ ต้องดูตรงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ หากผู้เรียนมีส่วนร่วม (Participation) กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นมามาก ผู้เรียนก็จะเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้มาก และควรจะเป็นการเรียนรู้ที่ดีตามมา (หนูม้วน ร่มแก้ว, 2545: 289) ดังนั้นในการเรียนการสอนดนตรี ถ้าครูให้ความสำคัญกับความก้าวหน้าทางด้านการเรียนรู้ โดยเน้นที่พฤติกรรม หรือผลงานต่างๆ ที่ผู้เรียนกระทำ โดยช่วยเหลือและแนะนำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและ

ปฏิบัติต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนเมื่อผู้เรียนมีปัญหา จะทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและหันมาสนใจกับเนื้อหาจนตรึงอย่างแท้จริง ซึ่งเมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติสิ่งต่างๆ ได้ ย่อมทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียนจนตรึงได้ในที่สุด เมื่อผู้เรียนมีความสนใจ และเจตคติที่ดีต่อวิชาจนตรึงอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการจูงใจภายใน บนรากฐานของสภาพการณ์เช่นนี้ ย่อมส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด (ณรุทธ์ สุทธจิตต์. 2541: 98)

การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนอย่างแท้จริง มิใช่เป็นเพียงแค่การท่องจำ แต่เป็นการที่ผู้เรียนสามารถนำเอาความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนนั้น มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า การใช้สื่อการสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น การใช้สื่อการสอนนั้นมุ่งเน้นทำประสิทธิภาพและประสิทธิผล ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อเป็นแนวทางให้ครู อาจารย์ และผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้บังเกิดประสิทธิผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 217-218) นับแต่อดีต สื่อการสอนมีการพัฒนาขึ้นมาหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับยุคสมัย เนื้อหาบทเรียน และตัวผู้เรียน การพัฒนาเหล่านี้เป็นการประยุกต์เอาเทคนิค วิธีการ แนวความคิด วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งต่างๆ อันสืบเนื่องมาจากเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของการเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดของผู้เรียน ดังจะเห็นได้จากพัฒนาการของเทคโนโลยีการศึกษาที่มีการนำโสตทัศนูปกรณ์และกระบวนการต่างๆ มาใช้ในการเรียนการสอน ตั้งแต่สมัยก่อนคริสตกาลจนถึงปัจจุบัน (กิดานันท์ มลิทอง และคนอื่นๆ. 2546: 7)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ก้าวล้ำนำสมัยได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ที่ได้เข้ามามีส่วนในการทำงานแทบทุกด้านตั้งแต่งานด้านบันเทิงจนไปถึงงานด้านวิชาการ ซึ่งรวมไปถึงการศึกษาที่ได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการจัดทำสื่อการสอน โดยใช้ประโยชน์จากความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการแสดงผลของข้อความ เสียง และภาพรวมไปถึงภาพเคลื่อนไหวได้ มารวมอยู่ในรูปแบบของมัลติมีเดีย โดยคอมพิวเตอร์นำเอาข้อความ ภาพ และเสียงในรูปแบบต่างๆ มาบันทึกไว้ในรูปข้อมูลดิจิทัล แล้วนำข้อมูลนั้นมาแปลงกลับแสดงผลเป็นข้อความและภาพทางจอภาพ เสียงทางลำโพง ผสมผสานกัน พร้อมกับควบคุมการแสดงผลของสื่อเหล่านั้น โดยซอฟต์แวร์ (software) หรือโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์ (program) ทำให้สื่อเหล่านั้นมีลักษณะพิเศษขึ้น มีพลังในการสื่อสารอย่างมีชีวิตชีวามากกว่าที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์อื่นๆ (พรพิไล เลิศวิชา. 2544: 21) โดยคุณสมบัติของมัลติมีเดียที่นำมาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนนั้น เน้นที่การให้ผู้เรียนได้สามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ โดยคอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลจากผู้ใช้ไปประมวลผล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการโต้ตอบหรือการประเมิน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ด้วยตนเองมีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากขึ้น ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการ

มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้นี้เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นมัลติมีเดียที่เน้นการให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอการเส้นทางเดิน (Navigation) การโต้ตอบ การให้ความรู้ และกิจกรรมที่มีในบทเรียน วัตถุประสงค์เพื่อการเรียนการสอน และการฝึกอบรมเป็นหลัก หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนทั้งในและนอกระบบโรงเรียน จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีจุดเด่นอยู่ที่การควบคุมกิจกรรมการเรียน การควบคุมเวลาเรียน และการได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนซึ่งจะส่งผลดีต่อการเรียนเป็นรายบุคคล และสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์; และคนอื่นๆ. 2544: 5)

การเรียนการสอนในเรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสังคีตนิพนธ์ ที่ให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประวัติศาสตร์ของดนตรีตะวันตกในแต่ละยุค รูปแบบของบทประพันธ์และนักประพันธ์ในแต่ละยุคสมัย รวมทั้งสามารถจำแนกเครื่องดนตรีตะวันตกประเภทต่างๆ ได้ ซึ่งการเรียนการสอนในระยะแรกนั้น (2531-2534) สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีเพียงแผ่นใสที่เขียนด้วยลายมือของผู้สอนเอง นอกจากนี้ในเรื่องของเพลงก็มีการใช้แผ่นเสียงและเทปตลับ ซึ่งในกรณีของเทป การใช้มีข้อจำกัด คือการต้องกรอเทปอยู่เสมอ เพื่อเลือกเพลงที่ต้องการ ส่วนตำราประกอบการเรียนเป็นเอกสารอัดสำเนาเย็บเล่ม ไม่มีภาพประกอบ ในระยะที่สอง (2535-2539) การปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนที่สำคัญคือ ตำราประกอบการเรียนได้รับการจัดพิมพ์ รูปเล่มมีความสวยงามได้มาตรฐานเป็นหนังสือวางจำหน่ายทั่วไป เรื่องราวมีการปรับปรุงโดยมีภาพต่างประกอบ ได้แก่ภาพผู้ประพันธ์เพลง นักดนตรี การแสดงดนตรีบางประเภท ทำให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อที่สมบูรณ์มากขึ้นกว่าในระยะแรก สื่อด้านเพลงมีการเปลี่ยนแปลงโดยใช้แผ่นดิสก์ หรือซีดี ตลอดจนมีการใช้วีดิทัศน์มากขึ้น เนื่องจากสามารถหาซื้อวีดิทัศน์เกี่ยวกับการแสดงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนได้ง่ายขึ้นกว่าในระยะแรก ในระยะที่สาม (2540-ปัจจุบัน) การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียน มากขึ้น แต่ก็ยังพบปัญหาเกี่ยวกับสื่อการสอนที่เกิดขึ้น คือ เครื่องเสียงที่ให้เสียงไม่ไพเราะและจอโทรทัศน์มีขนาดเล็กเกินไป และปัญหาในเรื่องการใช้สื่อต่างๆ ที่เกิดขึ้นเสมอ เช่นการใช้วีดิทัศน์ไม่ได้ในบางครั้ง เครื่องเล่นเทปเสียเป็นต้น (ณรุทธ์ สุทธจิตต์. 2541: 19-20) ปัญหาเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย มีความรู้สึกที่ไม่ดีในการเรียนวิชานี้ ดังนั้นผู้วิจัยได้พยายามที่ใช้ประโยชน์ทางเทคโนโลยีการศึกษาที่จะทำให้การเรียนการสอนวิชา “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากที่สุด และสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” ที่จะพัฒนานำมาใช้ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จะสามารถช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนโดยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะสามารถแสดงข้อความ ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยรูปแบบของสื่อที่เป็นซีดีรอม ทำให้การเก็บรักษาง่าย และพกพา

สะดวก ผู้เรียนสามารถนำกลับมาทบทวนบทเรียนซ้ำเมื่อต้องการความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ตามความสะดวกและความต้องการของผู้เรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” ส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้เป็นไปตามที่ต้องการได้

ความมุ่งหมายในการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 และเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานครที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 7 ห้อง มีนักเรียน 245 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานครที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระที่ 2: ดนตรี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1	ยุคสมัยของคนตรีตะวันตก - ยุคกลาง - ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ - ยุคบาโรก - ยุคคลาสสิก - ยุคโรแมนติก
ตอนที่ 2	เครื่องดนตรีตะวันตก 1 - เครื่องคีย์บอร์ด - เครื่องสาย
ตอนที่ 3	เครื่องดนตรีตะวันตก 2 - เครื่องลมไม้ - เครื่องลมทองเหลือง - เครื่องประกอบจังหวะ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้เทคนิคสื่อประสมที่ประกอบด้วย ตัวอักษร กราฟิก ภาพนิ่ง วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยจัดเรียงเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอน มีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินความรู้ ความจำ และความเข้าใจของผู้เรียน มีการให้ผลย้อนกลับ ทำให้ผู้เรียนสามารถมี ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” ซึ่งผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่วัดได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” ตามเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง คำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

85 ตัวหลัง หมายถึง คำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ของผู้เรียนในการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” ซึ่งวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

5. ดนตรีตะวันตก หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของดนตรีทางตะวันตก โดยแบ่งเป็นยุคสมัย ได้แก่ ยุคกลาง ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ ยุคบาโรก ยุคคลาสสิก ยุคโรแมนติก และประเภทของเครื่องดนตรีตะวันตกที่ใช้ในวงดุริยางค์ ได้แก่ เครื่องคีย์บอร์ด (Keyboard Instruments) เครื่องสาย (Stringed Instruments) เครื่องลมไม้ (Woodwind Instruments) เครื่องลมทองเหลือง (Brass Instruments) เครื่องประกอบจังหวะ (Percussion Instruments)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.2 ลักษณะของงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.3 ประเภทของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ
 - 2.1 ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ
 - 2.2 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ
 - 2.3 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
 - 3.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.5 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 4.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 4.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 4.3 ลักษณะและประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 4.4 บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 4.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 4.6 ข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

1.1 ความหมายการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์ก (Borg, 1981: 222-223) กล่าวถึง การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development = R & D cycle) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัย เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญที่นิยมใช้เพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เน้นหลักเหตุและตรรกวิทยาเป็นเป้าหมายหลัก มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นกระบวนการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือ แบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ แถบบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ รวมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

เป็รื่อง กุมุท (2519: 2) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คือการวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผลและกระบวนการบางสิ่งบางอย่างตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผลและกระบวนการ เมื่อนำผลนั้นไปใช้ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนา เป็นการแก้ปัญหาทางการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลผลิต ด้วยการทดลองประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้น ทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

อนิรุทธิ์ สติมัน (2542: 7) กล่าวถึง การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ว่าเป็นกระบวนการพัฒนาและตรวจสอบโดยผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ผลิตภัณฑ์ไม่ได้หมายถึงเฉพาะตำรา ฟิล์ม หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น ยังหมายรวมถึงวิธีการกละโปรแกรมการศึกษา และจุดเน้นของการวิจัยและพัฒนา คือการพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดระบบเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน

จากการให้ความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาหมายถึง กระบวนการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

1.2 ลักษณะของงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

พฤทธิ์ สิริบรรณพิทักษ์ (2531: 21-22) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนาการศึกษา กับการศึกษาทั่วไป 2 ประการคือ

1. เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอนผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อ หรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์

เหล่านี้ โดยใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ ไม่ได้ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีสิ่งหนึ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษาคือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไปพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ ให้เป็นประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

1.3 ประเภทของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

การจัดแบ่งประเภทของการวิจัยและพัฒนาการศึกษาแบ่งได้โดยใช้ประเภทของผลงาน หรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเป็นตัวกำหนดหรือผลิตภัณฑ์การศึกษา ดังนั้นประเภทของการวิจัยและพัฒนาการศึกษาจึงประกอบด้วย

1. การวิจัยและพัฒนาด้านวัสดุอุปกรณ์และครุภัณฑ์การศึกษา ได้แก่ การวิจัยพัฒนาเกี่ยวกับหนังสือ ตำราเรียน แบบทดสอบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ สไลด์ แผ่นฟิล์ม เทปบันทึกเสียง เป็นต้น

2. การวิจัยและพัฒนาด้านหลักสูตรและการเรียนเป็นการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรการศึกษาในระดับต่างๆ โดยพิจารณาจากสภาพแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจ ตลอดจนทิศทางการพัฒนาชุมชนหรือประเทศเป็นตัวกำหนดเป็นต้น การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีเป้าหมายมุ่งไปที่การพัฒนาหลักสูตรและวิธีการสอนใหม่ๆ เพื่อให้มีการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนในวงกว้างต่อไป

3. การวิจัยและพัฒนาด้านอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมทางการศึกษา คือ การวิจัยและพัฒนาเพื่อวางแผนออกแบบใช้อาคารสถานที่และการจัดสิ่งแวดล้อม ทั้งในและนอกอาคารให้เอื้อต่อการจัดสภาพแวดล้อมการศึกษา

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

เพื่อให้การวิจัยและพัฒนาเป็นไปอย่างมีขั้นตอนที่เหมาะสม มีการเตรียมข้อมูลที่ต้องการผู้วิจัยควรศึกษาแนวทางปฏิบัติให้ชัดเจนเสียก่อน โดยทั่วไปรูปแบบการวิจัยและพัฒนาจะประกอบด้วย การศึกษาวิจัยเพื่อหาผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาแก้ปัญหา การพัฒนาผลิตภัณฑ์จะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบ โดยมีการทดสอบภาคสนาม เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด โดยทำการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง

จนกระทั่งผลการทดสอบนี้สามารถบ่งชี้ได้ว่า ผลผลิตกันท์ที่ได้ให้ผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมีขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาที่สำคัญ 10 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นนี้เป็นขั้นการกำหนดความต้องการ การรวบรวมข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการทำวิจัยขนาดเล็ก

ขั้นที่ 2 การวางแผน

ขั้นนี้จะระบุทักษะในการเรียนการสอนอธิบายวัตถุประสงค์ และผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์ การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ และสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

ขั้นที่ 3 การพัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลิตภัณฑ์

ขั้นนี้จะเตรียมการเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอน กระบวนการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผล

ขั้นที่ 4 การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น

ขั้นนี้จะทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ แล้วรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์โดยนำข้อมูลและผลการทดลองจากขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 6 การทดสอบภาคสนาม

ขั้นนี้จะนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงในขั้นที่ 5 มาทำการทดสอบตามวัตถุประสงค์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดกลาง ประเมินผลในเชิงปริมาณ ในลักษณะ pre-test กับ post-test นำผลการประเมินที่ได้เทียบกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 7 การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

นำจากข้อมูลและผลการทดลอง จากขั้นที่ 6 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 8 การทดสอบการใช้ภาคสนาม

ขั้นนี้จะนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงในขั้นที่ 7 มาทำการทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยผู้ใช้งานจริงกลุ่มใหญ่ แล้วเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 9 การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

ขั้นนี้จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์โดยนำข้อมูลจากขั้นที่ 8 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 10 การเผยแพร่และการนำเสนอผล

เป็นขั้นการเสนอรายงาน ผลการวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ ต่อที่ประชุม หรือส่งไปพิมพ์เผยแพร่ในวารสารโดยมีการควบคุมคุณภาพของการเผยแพร่ (Borg and Gall. 1979: 781)

สถาบันพัฒนาการสอน (Instructional Development Institute: IDI) แห่งสหรัฐอเมริกาได้กำหนดขั้นตอนการพัฒนาการสอนเป็น 3 ขั้นตอน (Knirk and Gustafson. 1986: 22 – 23)

1. ขั้นกำหนดปัญหา (Define Stage) มี 3 องค์ประกอบ คือ

- 1.1 การกำหนดปัญหา (Identify Problem)
- 1.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Analyze Problem)
- 1.3 การจัดการ (Organize Management)

2. ขั้นการพัฒนา (Develop Stage) มี 3 องค์ประกอบ คือ

- 2.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย (Identify Objective)
- 2.2 กำหนดวิธีการ (Specify Methods)
- 2.3 การสร้างสื่อต้นแบบ (Construct Prototype)

3. การนำไปใช้/การทบทวน (Implement / Recycle)

เนิร์กและกุสตาฟสัน (Knirk and Gustafson. 1986 : 23) ได้เสนอการพัฒนาการสอนที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปอีกรูปแบบหนึ่ง คือการพัฒนาการสอนของ IPISD (The Interservice Procedure for Instructional Systems Development Model) ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยกองทัพบกสหรัฐอเมริกา และศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยแห่งรัฐฟลอริดา (Florida State University) มี 5 ขั้นตอน ใหญ่ ๆ คือ

1. วิเคราะห์ (Analyze)
2. ออกแบบ (Design)
3. พัฒนา (Develop)
4. นำไปใช้ (Implement)
5. ควบคุม (Control)

การพัฒนาการสอนของเคมปี (Kemp.1985:1-10) ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ 9 องค์ประกอบ คือ

1. วิเคราะห์ความต้องการทางการเรียน (Learning Needs) กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้จัดลำดับความต้องการและความจำเป็น
2. กำหนดหัวข้อหรือภารกิจ (Topics or Job Tasks) และจุดมุ่งหมายโดยทั่วไป (General Purposes)
3. ศึกษาลักษณะผู้เรียน (Learner Characteristics)

4. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาและภารกิจ (Subject Content Task Analysis)
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Object)
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching / Learning Activities)
7. กำหนดแหล่งทรัพยากรการเรียนการสอน (Instructional Resources)
8. จัดบริการสิ่งสนับสนุน (Support Services)
9. ประเมินผลการเรียน/ประเมินผลโปรแกรมการเรียน (Pretesting)

ดิกและคาเรย์ (Dick and Carey, 1985) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาการสอน ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน
2. พัฒนาการสอน
3. ประเมินผลการเรียนการสอน

จาก 3 องค์ประกอบหลักนี้ ดิกและคาเรย์ได้แบ่งกิจกรรมในการพัฒนาการสอนออกเป็น 10 ขั้นตอน

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน (Identify Instructional Goals) เป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอน ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษา จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ความจำเป็น (Need Analysis) และวิเคราะห์ผู้เรียน

2. วิเคราะห์การสอน (Conduct Instructional Analysis) เป็นการวิเคราะห์ภารกิจ หรือวิเคราะห์ขั้นตอนดำเนินการสอน ผลการวิเคราะห์การสอนที่ได้จะเป็นหมวดหมู่ของภารกิจ (Task Classification) ตามลักษณะของจุดมุ่งหมายการสอน

3. กำหนดพฤติกรรมเบื้องต้นและคุณลักษณะของผู้เรียน (Identify Entry Behaviors) ว่าเป็นผู้เรียนระดับไหน มีพื้นฐานความรู้ระดับใด

4. เขียนจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ (Write Performance Objectives) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการสอน เพื่อประโยชน์ คือ

- 4.1 ทำให้เห็นแนวทางการเรียนการสอน
- 4.2 เป็นแนวทางในการวางแผนจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
- 4.3 เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- 4.4 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีจุดมุ่งหมาย

5. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion Referenced Test Items) เพื่อประเมินการเรียนการสอน

6. พัฒนายุทธศาสตร์การสอน (Develop Instructional strategy) เป็นแผนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. พัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน

8. ออกแบบและจัดการประเมินระหว่างเรียน (Design and Conduct Formative Evaluation)

9. ออกแบบและจัดการประเมินหลังเรียน (Design and Conduct Summative Evaluation)

10. แก้ไขปรับปรุงการสอน (Revise Instruction) เป็นการแก้ไขและปรับปรุงการสอนตั้งแต่ขั้นที่ 2 ถึงขั้นที่ 8

การพัฒนาทางการเรียนการสอน มีองค์ประกอบ 3 ประการคือ จุดประสงค์ ยุทธศาสตร์และการประเมินผล ได้ช่วยสร้างขอบข่ายของวิธีการในการพัฒนาการเรียนการสอน กรมวิชาการ (2544: 31-32) ได้ให้องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

1. การเลือกหัวข้อที่จะสอน
2. ระบุจุดมุ่งหมายทั่วไป
3. บอกลักษณะที่สำคัญของกลุ่มผู้เรียน
4. กำหนดเนื้อหาสาระที่จะให้เป็นหนทางไปสู่จุดประสงค์
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
6. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทราบพื้นฐานเดิม และระดับความสามารถของผู้เรียน
7. เลือกกิจกรรมการสอนและการเรียน
8. อาศัยบริการสนับสนุนที่จำเป็น เช่น งบประมาณ บุคลากร เครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ
9. ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนด พร้อมด้วยแง่คิดที่จะปรับส่วนใดก็ตามของแผนการเรียนการสอนให้ดีขึ้น และประเมินผลใหม่อีกครั้งหนึ่ง

กล่าวโดยสรุป การพัฒนาการสอนเป็นการสร้างระบบขึ้นใหม่ หรืออาจเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิมให้เป็นระบบ ครอบคลุมการกำหนดรูปแบบ โครงสร้าง องค์ประกอบ และขั้นตอนการสอนไว้อย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการสอนที่สำคัญของการพัฒนาการสอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา และการประเมิน

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ

2.1 ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน เป็นกระบวนการตรวจสอบและพิจารณาคุณค่าของสื่ออย่างมีระบบ ก่อนที่จะนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป ในการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน มีผู้ให้ความหมายและความสำคัญไว้หลายประการดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533: 127) กล่าวถึงการประเมินสื่อการเรียนการสอนว่า เป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนั้นการประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหา หรือคำถามเช่นเดียวกับการวิจัย ด้วยเหตุนี้การประเมินสื่อจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่า การวิจัยประเมิน (Evaluation Research)

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528: 213) กล่าวถึงการประเมินผลสื่อการสอนว่า เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเป็นหลักประกันว่าสื่อการสอนนี้มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยจะต้องมีเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ ซึ่งได้จากการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่องเป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นสุดท้ายซึ่งเป็นผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น E_1/E_2 ซึ่งหมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานหรือการประกอบกิจของผู้เรียนทั้งหมด (E_1) ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E_2)

บุญชม ศรีสะอาด (2535: 23) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพสื่อการสอนว่า เป็นการประเมินผลสื่อการสอน ว่าสื่อนั้นมีคุณภาพและมีคุณค่าหรือไม่ ในระดับใด สื่อที่แตกต่างกันอาจช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ต่างกัน และสื่อชนิดเดียวกันถ้าจัดทำแตกต่างกัน ก็อาจมีประสิทธิภาพในการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในจุดประสงค์และเนื้อหาสาระอย่างเดียวกันได้ไม่เท่ากัน จุดประสงค์ของการใช้สื่อการสอนก็เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องพัฒนาและเลือกสื่อที่เหมาะสมที่สุดตามสถานการณ์นั้น เพื่อทราบว่าสื่อการสอนนั้นมีคุณภาพและมีคุณค่าหรือไม่ ระดับใด

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตสื่อการสอน ทำให้ทราบว่าสื่อการสอนนั้นมีคุณภาพ และประสิทธิภาพที่จะสามารถช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนได้มากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อที่จะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาสื่อการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

2.2 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพเป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้ทราบว่า เมื่อใช้สื่อกับนักเรียนแล้วจะเกิดประสิทธิผลในการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528: 214-215) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อว่า จะต้องนำไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง เพื่อนำผลที่

ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงนำไปใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติ ซึ่งขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองกับผู้เรียนแบบเดี่ยว คือ ทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาค่าประสิทธิภาพของสื่อ แล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม ตั้งแต่ 6 -10 คน ทั้งผู้เรียนที่เก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม เป็นการทดลองกับเด็กนักเรียนทั้งชั้น 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 25%

สมพร จารุณัญ (2534: 34-35) ได้กล่าวถึงการประเมินผลสื่อการสอนที่ปรับปรุงไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. การประเมินผลแบบตัวต่อตัว การประเมินผลแบบตัวต่อตัวนี้ เกิดขึ้นจากนักพัฒนาการเรียนการสอน โดยทำการประเมินสื่อการสอนกับผู้เรียนคนหนึ่งซึ่งเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่ม ผู้ประเมินจะต้องจับปฏิกิริยาของผู้เรียน เพื่อค้นหาข้อบกพร่อง ข้อผิดพลาด หรือตกหล่นเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่อาจปรากฏอยู่ในสื่อการเรียนการสอน ตลอดจนลักษณะของการลังเลและความเข้าใจในผิดต่อเนื่อง ว่ามีบ้างหรือไม่ และจะมีการทดสอบพฤติกรรมของผู้เรียนด้วย ผู้ประเมินจะต้องตีความของข้อมูลที่ได้ทั้งหมดด้วยความระมัดระวัง พร้อมไปกับการพิจารณาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับกระบวนการวิธีที่ใช้ด้วย

2. การประเมินผลในกลุ่มย่อย เป็นการประเมินที่ทำกับผู้เรียนจำนวน 10-20 คน ควรใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างหรือเลือกแต่ละบุคคลที่เป็นตัวแทนของผู้เรียนจริงๆ ในการดำเนินการสอนใช้สภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงมากที่สุด ผู้ออกแบบจะสังเกตการเรียนการสอน ผลของการประเมินในกลุ่มย่อยจะเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับกระบวนการแก้ไขปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วยให้มีการตรวจสอบเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนการสอนทั้งหมด เพราะผู้ออกแบบสามารถปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงส่วนที่ล้มเหลว เช่น ปรับปรุงส่วนที่พบว่าน่าเบื่อให้น่าสนใจขึ้น ปรับปรุงหรือเพิ่มเติมข้อทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ให้ชัดเจน กระชับ และถูกต้องตามเนื้อหา เป็นต้น

3. ประเมินผลกับผู้เรียนที่เป็นผู้แทนจริงประมาณ 30 คน ผู้ประเมินจะต้องสร้างสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่เป็นแบบฉบับของสถานการณ์จริง ซึ่งจะนำสื่อการเรียนการสอนทั้งหมดไปใช้อย่างต่อเนื่อง มีการใช้สื่อการสอนตามที่วางแผนไว้ ผลการประเมินจะเป็นเครื่องชี้ประสิทธิผลของการเรียนรู้ การยอมรับได้ และความน่าสนใจ ดังนั้น ข้อมูลจากการประเมินตามสภาพการใช้จริง จึงเป็นพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงแก้ไขผลผลิตเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ถึงแม้ว่าการออกแบบอาจจะ

ดำเนินตามขั้นตอนวิธีการที่ดีความมาจากทฤษฎีของการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด แต่ข้อมูลจากการประเมินผลก็มีแนวโน้มว่า จะช่วยให้เกิดการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนทั้งหมด ให้สามารถนำไปใช้ให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ได้มากที่สุด

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich and Williams. 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอน และบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษา ผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-8 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 85 ขึ้นไป

85 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 85 ของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีการดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เมื่อทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียภาคสนามแล้ว ให้เทียบค่า E_1 / E_2 ที่หาได้จากสื่อการสอนกับเกณฑ์ E_1 / E_2 ที่กำหนด เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับให้ถือค่าแปรปรวน ร้อยละ 2.5-5 นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกินร้อยละ 5 แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ ร้อยละ 2.5 เช่น เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลอง 1: 100 แล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้มีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินกว่า 2.5%

2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5%

2.3 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เป็นการคาดหมายว่าผู้เรียนจะบรรลุจุดประสงค์หรือเปลี่ยนพฤติกรรม เป็นที่พึงพอใจของผู้ประเมิน โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องของผู้เรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ (อุษาวรรณ ปาลียะ. 2543: 13-14)

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 294-295) เสนอแนวทางในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยถือหลักแบบสมมติฐาน คือ เกณฑ์ 90/90 โดยใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum x}{N} \right]}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

โดยที่ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอน คือเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน เป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum x$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำการทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียนรู้

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนนั้น แล้วหาประสิทธิภาพใหม่อีกครั้ง ถ้ายังได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

นอกจากนี้ อรรถพร พรสีมา (2530: 129-130) เสนอแนวทางการกำหนดเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์รวมและผลสัมฤทธิ์เฉพาะจุดมุ่งหมาย เป็นการประเมินผลพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยพิจารณาจากคะแนนสอบหลังเรียน เกณฑ์ที่ใช้คือ E_1 / E_2 อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 หรืออื่นๆ อีกก็ได้ แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำไป อาจทำให้ผู้ใช้บทเรียนไม่เชื่อคุณภาพของบทเรียน การหาค่า E_1 / E_2 อาจใช้วิธีการหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

โดยที่ E_1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์รวม โดยคิดเป็นร้อยละ
 $\bar{X}$ หมายถึง คะแนนสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด
 A หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = \frac{\bar{F}}{P} \times 100$$

โดยที่ E_2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์เฉพาะจุดมุ่งหมายโดยคิดเป็นร้อยละ
 $\bar{F}$ หมายถึง คะแนนสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด ในแต่ละจุดมุ่งหมาย
 P หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน ในแต่ละจุดมุ่งหมาย

นอกจากนี้ยังสามารถทดสอบประสิทธิภาพโดยอาศัยเกณฑ์การพัฒนาของผู้เรียน กล่าวคือ การทดสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เกิดจากการศึกษาบทเรียนหรือชุดการสอน โดยพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียน และพิจารณาผู้เรียนมีความก้าวหน้าเพียงใด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสองชุดนั้นมีนัยสำคัญที่ระดับใด ระดับนัยสำคัญที่จะว่าใช้ได้ต้องไม่ต่ำกว่า 0.5 โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

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

โดยที่ $\sum D$ หมายถึง ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

$\sum D^2$ หมายถึง ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่าง ระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

df หมายถึง $N-1$

นำค่าที่ได้จากการคำนวณไปตรวจสอบในตารางการทดสอบ (t-test) ถ้าค่าที่ได้จากการคำนวณได้มากกว่าค่าที่ได้จากตาราง (ไม่คิดเครื่องหมายติดลบ) ย่อมแสดงว่า การสอนหรือสื่อนั้นมีคุณภาพและช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง (อรพรรณ พรสีมา, 2530: 129-130)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จึงต้องมีเกณฑ์การประเมินหลายแนวทาง บางแนวคิดว่าใช้เกณฑ์การพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก บางแนวคิดว่าใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย บางแนวคิดว่าหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่ม กับคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มในแต่ละจุดมุ่งหมาย ส่วนการที่จะตัดสินใจเลือกแนวความคิดในการกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ความสอดคล้อง และกระบวนการใช้ชุดการสอนแต่ละประเภทที่สร้างขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นำไปสู่สื่อการสอนประเภทใหม่ที่เรียกว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ CAI (Computer Assisted Instruction) ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ระหว่างบทเรียนสำเร็จรูปกับรูปแบบของการสอนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อประสม (Multimedia)

ได้มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้หลายท่านดังต่อไปนี้

ทักษิณา สวนานนท์ (2539: 207) ให้ความหมายว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดและการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งหน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องหรือเทอร์มินอลที่ต่อกับเครื่องเมนเฟรม เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเป็นบทเรียนหรือเป็นการแสดงรูปภาพ

ขนิษฐา ชานนท์ (2532: 8) ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยเนื้อหาวิชาแบบฝึกหัดและการทดสอบถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นตัวหนังสือ ภาพกราฟิก สามารถถามคำถามและรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

วุฒิชัย ประสารสอย (2543: 10) ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

นอกจากนี้แล้วยังมีผู้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้หลายท่าน ดังนี้

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536: 181) กล่าวว่า มัลติมีเดียหมายถึงการนำภาพกราฟิก ตัวหนังสือและเสียงมารวมกันภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ถูกนำเอามาใช้พร้อม ๆ กันได้หลายรูปแบบในเวลาเดียวกัน

ศุภัญญา ทองรักษ์ (2539: 31) ให้ความหมายว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบ โดยเป็นการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Image) ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และวิดีโอ (Video)

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 257) กล่าวว่ามัลติมีเดียคือสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศหรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรและเสียงในลักษณะของสื่อหลายมิติโดยผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

พลก พิริยะสุวรรณ (2541: 9-15) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่สามารถผสมรูปแบบหลายสื่อไว้ในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว มีการนำเสนอเป็นภาพสี ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ วิดีโอ ทำให้ตื่นเต้น สามารถเรียนรู้ได้ง่ายตลอดจนทำให้การเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ธานีศ กายาผาด (2542: 21) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถเอาสื่อไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิทัศน์ และสื่ออื่น ๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

พอลลิสเซนและเฟรเทอร์ (Paulissen and Frater. 1994: 3) กล่าวว่ามัลติมีเดียหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์รวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดเช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวิดีโอแบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูดและดนตรีเพื่อสื่อความหมายบางประการ

มัลติมีเดียเป็นการนำหรือผสมผสานระหว่างข้อมูล ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวเสียง ประกอบและวิดีโอรวมไว้เป็นหนึ่งเดียว ความจำเป็นของมัลติมีเดียในช่วงเริ่มแรกจะใช้ในการนำเสนอผลงาน การแสดงสินค้า ต่อมานำมาใช้ในการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนการเรียนรู้และให้ความสนุกสนานในบ้าน

ความเป็นจริงเราสามารถนำระบบมัลติมีเดียมาช่วยในด้านธุรกิจ การตอบสนองสถานภาพการค้นคว้า และพัฒนามัลติมีเดียในปัจจุบันน่าจะกล่าวได้ว่าได้ก้าวไกลจนถึงเข้าไปอยู่ในโลก 3 มิติ (Winn. 1995: 8)

มัลติมีเดีย หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อทำงานร่วมกันในลักษณะการผสมผสานอย่างเป็นระบบ เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอผลงานที่เป็นข้อความมีการเคลื่อนไหวจากวิดีโอประกอบ หรือมีเสียงบรรยายร่วมกัน ไป (Vaughan. 1993: 9)

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงหมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยนำหลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรมและหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการนำเสนอเรื่องราวที่มีทั้งตัวอักษร ภาพ (ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, ภาพกราฟิก) และเสียง (เสียงบรรยาย, เสียงดนตรี) เพื่อใช้ในการเรียนรู้โดยที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และรู้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนทันที

3.2 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อให้เกิดการถ่ายโยงความรู้นั้นเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางจิตวิทยาการศึกษาและจิตวิทยาการเรียนรู้ ร่วมกับความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และใช้เทคโนโลยีกำหนดแนวทางส่งเสริมบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนที่มีประสิทธิภาพ (วุฒิชัย ประสารสอย. 2543: 14)

ในการจัดให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบ 4 ประการคือ

1. การสร้างแรงจูงใจภายในตนเอง (Self - Motivation) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นหาความรู้ และมีความอยากรู้อยากเห็นสิ่งที่อยู่รอบกายด้วยตนเอง
2. โครงสร้างของบทเรียน (Structure) จะเน้นการจัดกิจกรรมในบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนและธรรมชาติของบทเรียนแต่ละหน่วยโดยมีส่วนแนะนำให้ผู้เรียนมองเห็นความสำคัญของเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบความรู้ใหม่
3. จัดลำดับความยากง่าย (Sequence) เป็นการจัดลำดับการถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียนที่เหมาะสมกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนและวิธีการที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาความรู้ในบทเรียน
4. แรงเสริมด้วยตนเอง (Self - Reinforcement) การให้ผู้เรียนเสริมแรงด้วยตนเองมีความหมายต่อตัวผู้เรียนมากกว่าแรงเสริมภายนอก (Extrinsic Reinforcement) เพราะการเสริมแรงด้วยตนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งความคาดหวังที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนเองและคิดหาทางแก้ปัญหา มีแรงจูงใจที่อยากจะรับรู้และได้เรียนรู้เนื้อหาอื่น

สื่อการสอนภายนอก (External Instructional Even) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้เกิดการรับรู้ของผู้เรียนต่อสื่อที่นำเสนอผ่านประสาทสัมผัส ผู้เรียนจะได้รับสิ่งเร้าจากสื่อภายนอก การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย มีองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (กรมวิชาการ, 2544: 56)

1. **ข้อความ (Text)** สื่อที่ใช้นำเสนอเนื้อหาจะประกอบด้วยข้อความที่แสดงผลทางจอภาพคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะใช้สายตามองที่จอภาพเพื่อการอ่านข้อความ ตัวอักษร ตัวเลข ซึ่งในการใช้สายตาเพ่งที่จอคอมพิวเตอร์นาน ๆ ทำให้เกิดอาการล้าและปวดกล้ามเนื้อจากการแผ่รังสีและเปล่งพลังงานของแสงจากจอภาพเข้ากระทบประสาทตาโดยตรง ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การออกแบบข้อความที่ดีผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบย่อยหลายด้าน เช่น

1.1 รูปแบบตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม ต้องคำนึงถึงระดับของผู้เรียนเป็นหลัก กล่าวคือผู้เรียนที่จัดอยู่ในเกณฑ์กลุ่มผู้อ่านช้า (Poor Reader) ขนาดของตัวอักษรต้องใหญ่กว่าผู้เรียนที่อ่านคล่อง การใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปทำให้การอ่านช้าลง เนื่องจากการที่ผู้อ่านต้องกวาดสายตาไปไกล หากตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนแม้จะเป็นผู้ที่อ่านคล่อง ก็อาจทำให้การอ่านและการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลงได้

1.2 ความหนาแน่นของตัวอักษร ส่วนใหญ่จะรวมถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลาง หรือประมาณ 40% ของพื้นที่หน้าจอบางที่สุด และจะเลือกภาพที่มีความหนาแน่นสูง หรือประมาณ 50% ของพื้นที่หน้าจอบางที่สุด และจะเลือกภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในเนื้อหาวิชาที่มีเนื้อหายาก ผู้เรียนจะชอบภาพที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่างๆ สูง จะมีข้อมูลที่ช่วยให้ความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดต่างๆ ชัดเจนและต่อเนื่องขึ้น

1.3 สีของข้อความ เป็นองค์ประกอบหน้าจอบางที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายและสบายตา การกำหนดสีข้อความต้องพิจารณาสีประกอบของพื้นหลังเสมอ ซึ่งจะเรียกว่าคู่สี คู่สีบางสีสามารถใช้ร่วมกันได้ บางคู่ไม่ควรนำมาใช้ร่วมกัน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบคู่สีอักษรสีขาวหรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทา คู่สีที่นักเรียนชอบคือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ สีที่ชอบน้อยคือ สีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง แม้งานวิจัยชิ้นนี้จะทำขึ้นในช่วงก่อนปี ค.ศ. 1991 ซึ่งขณะนั้นจอภาพสามารถแสดงได้เพียง 16 สี (ขณะนี้จอภาพสามารถแสดงได้เป็นล้านสี) แต่คู่สีหลักๆ ดังกล่าวยังคงสามารถใช้อ้างอิงในการออกแบบได้ หลักการออกแบบคู่สีที่ควรต้องคำนึงถึงอีกประการหนึ่งคือ ควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดความสว่างจากจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งจะช่วยลดความล้าของสายตาในการอ่านจอภาพ อันเนื่องมาจากความจ้าของสีพื้น

ปัจจุบันการออกแบบสีพื้นหลังได้รับการพัฒนาไปมาก เนื่องจากประสิทธิภาพในการประมวลผลและการแสดงผลของคอมพิวเตอร์พัฒนาเร็วขึ้นมาก การออกแบบสีที่มีมิติมีเดียทั่วไปขณะนี้มีการออกแบบพื้นหลังให้มีพื้นผิวที่ลวดลาย มีมิติ และใช้เทคนิคการออกแบบอย่างเต็มรูปแบบ ในการเลือกสีของตัวอักษรซึ่งมองดูชัดเจนบนพื้นสีหน้าจอบริเวณหนึ่ง อาจไม่เหมาะสมหรืออ่านยากบนพื้นสีหน้าจอเดียวกันและคนละบริเวณกันก็เป็นได้

1.4 การวางรูปแบบข้อความ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับข้อความบนจอภาพประการหนึ่งคือการวางรูปแบบข้อความ เทคนิคในการนำเสนอข้อความให้อ่านง่าย สวยงามน่าสนใจทำได้หลายวิธี ผู้ออกแบบสามารถนำเสนอที่เหมาะสม เช่น ในการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนที่จำเป็นต้องบรรจุอยู่ในจอภาพเดียวกัน ผู้ออกแบบอาจเสนอทีละขั้นโดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจเนื้อหาข้อความดีกว่าการนำเสนอทั้งหมดพร้อมกัน อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเสนอข้อความทีละส่วนหรือพร้อมกันทั้งหมด โดยภาพรวมแล้วการออกแบบหน้าจอจะต้องมีความเหมาะสมและน่าอ่าน ซึ่งเป็นหลักการออกแบบกราฟิกทั่วไปที่ต้องคำนึงถึงรายละเอียดนี้

1.4.1 ความสมดุลของหน้าจอโดยรวม (Balance) การเปลี่ยนน้ำหนักขององค์ประกอบบนจอภาพ ซ้าย ขวา บน ล่าง อย่างเหมาะสมนี้ ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลแบบแบ่งครึ่งซ้าย ขวาเท่ากัน หรือการจัดภาพหรือองค์ประกอบที่ซ้าย ขวาไม่เท่ากัน แต่ดูแล้วสมดุลกันก็ได้ องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้ คือรายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ เช่น โทนสี ขนาดภาพ ตำแหน่งของภาพ/คำ ช่องว่าง กราฟิกประกอบหน้าจอ ปริมาณข้อความ ความหนาแน่นของภาพ/ข้อความและการให้แสงสี

1.4.2 ความเรียบง่าย (Simplicity) เป็นคุณสมบัติสำคัญของการออกแบบสื่อทุกประเภทซึ่งออกแบบได้ไม่ยาก แต่การออกแบบให้มีความเรียบง่ายและน่าสนใจด้วยนั้นทำได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบข้อความ ปัจจุบันการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์จะมีองค์ประกอบกราฟิกในรูปแบบต่างๆ กันเกี่ยวข้องด้วย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และอื่นๆ โดยยังมีข้อความเป็นองค์ประกอบหลัก “ความเรียบง่าย” โดยทั่วไปจึงมักกล่าวโดยรวม ซึ่งหมายถึงการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ผู้ออกแบบได้จัดผสมผสานองค์ประกอบต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและคอมพิวเตอร์อย่างมีระบบ อ่านง่าย เข้าใจง่าย และผู้เรียนได้รับความรู้หรือเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. กราฟิก (Graphics) โดยมากใช้เพื่อดึงดูดความสนใจและเพื่อเป็นตัวชี้แบ่งแยกความแตกต่างในการนำเสนอเนื้อหา โดยแสดงผลด้วยเส้น วงกลม สีเหลี่ยมและแสงเงาที่อธิบายความหมายหรือแสดงองค์ประกอบของวัตถุได้อย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม ลักษณะด้านภาพและกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ สามารถศึกษาและอธิบายได้ในภาพรวม หรืออาจแยกอธิบายตามลักษณะเฉพาะของภาพแต่ละประเภทได้ ภาพที่เราใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเดียมีเดียมีหลายรูปแบบ ตั้งแต่

ภาพถ่ายสีเสมือนจริงไปจนถึงภาพถ่ายเส้นอย่างง่าย ลักษณะภาพดังกล่าวนี้อาจรวมเรียกเป็นภาพกราฟิกได้ทั้งหมด (ยกเว้นภาพถ่ายสีและภาพขาว-ดำ) และยังสามารถแบ่งกลุ่มภาพตามลักษณะอื่นๆ ได้อีก เช่น ภาพนิ่ง (ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพการ์ตูน ภาพถ่ายเส้น ภาพสองมิติ ภาพสามมิติ) ภาพเคลื่อนไหว (การ์ตูนเคลื่อนไหว ภาพจาก วิดิทัศน์ ภาพจากภาพยนตร์ และภาพเคลื่อนไหวอื่น)

3. รูปภาพ (Images) ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพถ่ายขาวดำ ภาพสี หรือภาพจากเอกสารสิ่งพิมพ์ประเภทต่าง ๆ เพื่อแสดงภาพซึ่งมีขนาดใหญ่ที่เหมือนจริง เช่น ภาพอาคาร ภาพแม่น้ำ เพื่อสื่อความหมายและจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียน

4. เสียง (Audio) ได้แก่ เสียงธรรมชาติ เสียงประดิษฐ์ เสียงดนตรี รวมทั้งเสียงประกอบอื่นๆ ใช้เพื่อกระตุ้นความสนใจและอธิบายข้อเท็จจริงผ่านประสาทสัมผัสทางการได้ยิน รูปแบบของเสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยทั่วไปจะมีเสียงบรรยายหรือเสียงพูด (Speech / Narration) เสียงประกอบ (Sound Effect) ซึ่งจะรวมถึงเสียงดนตรีประกอบการนำเสนอบทเรียน (Music Background) ด้วย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 เสียงบรรยายหรือเสียงพูด เป็นรูปแบบเสียงที่พบเห็นในบทเรียนทั่วไป จุดเด่นจะอยู่ที่การเลือกเสียงให้ตรงกับเนื้อหาสอดคล้องกับระดับผู้เรียน มีความชัดเจน และผู้บรรยายหรือผู้พูดมีลีลาการใช้เน้นถ้อยคำที่น่าสนใจชวนติดตาม จุดเด่นดังกล่าวนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ จุดเด่นด้านคุณภาพเสียงและจุดเด่นด้านการออกแบบเสียง การออกแบบเสียงสำคัญอยู่ที่การเตรียมบทเสียง (Sound Script) ผู้ออกแบบบทเสียงจะต้องออกแบบการใช้ถ้อยคำให้สละสลวย สื่อความหมายกะทัดรัด ชูใจ มีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพและข้อความหน้าจอ และสอดคล้องกับตัวผู้เรียน เทคนิคเพิ่มเติมคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกที่จะฟังเสียงหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้ รวมทั้งการออกแบบให้ผู้เรียนควบคุมความดังของเสียงได้สะดวก

ข้อบกพร่องของการออกแบบเสียงบรรยายในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พบเห็นบ่อยครั้งคือ การให้ผู้บรรยายอ่านตามข้อความหน้าจอ ซึ่งดูเหมือนเป็นการอ่านให้ฟัง ลักษณะนี้มีผลเสียมากกว่าผลดี ผลเสียคือผู้เรียนจะสับสนระหว่างเสียงที่ได้ยินกับข้อความที่ตนเองกำลังอ่านอยู่ ผู้เรียนบางคนอ่านเร็วกว่าเสียงบรรยาย บางคนอ่านช้ากว่าเสียงบรรยาย การปรับความเร็วในการอ่านของผู้เรียนให้พอดีกับเสียงบรรยายทำได้ยาก ผู้เรียนจะมีความรู้สึกว่าการอ่านบรรยายรบกวนการอ่าน วิธีแก้ไขทำได้หลายวิธี เช่น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคลิกปุ่มเพื่อฟังหรือเปิดเสียงบรรยาย หรือการออกแบบให้มีเสียงบรรยายเฉพาะการสรุปความคิดรวบยอด หรือการนำเข้าสู่บทเรียนในส่วนเนื้อหาที่จำเป็นเท่านั้น

4.2 เสียงประกอบ (Sound Effect) จำแนกเป็น 2 ประเภทหลักคือ Synchronized Sound ซึ่งเป็นเสียงหลักที่เกิดจากการกระทำ (Action) โดยตรงจากจอภาพ มักจะเป็นสัญญาณเสียงสั้นๆ เช่น เสียงแก้วแตก ลูกโป่งแตก เคลื่อนย้ายสิ่งของ การลากเส้น การกระพริบ หรือ Highlight ภาพหรือตัวอักษร อีกประเภทหนึ่งคือ เสียงฉากหลัง (Background Sound) เป็นเสียงที่ยาวนานมากกว่าเสียง

Synchronized Sound เป็นเสียงที่ทำให้ผู้เรียนเกิดอารมณ์และความรู้สึกคล้อยตามเนื้อหาหรือภาพเหตุการณ์ที่ปรากฏบนหน้าจอ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบจะใช้เสียงจากหลังนี้ประกอบการเสนอหัวเรื่องหรือบทนำ เพื่อช่วยสร้างความน่าสนใจของบทเรียน และอาจใช้เสียงรูปแบบนี้นำเสนอเนื้อหาส่วนอื่นๆ ได้ด้วย

เนื่องจากสัญญาณเสียงแบบเสียงจากหลังที่ยาวต่อเนื่องและสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนไม่ค่อยมี การสร้างเองก็ทำได้ยาก ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนทั่วไปมักใช้เสียงสัญญาณสั้นๆ เหล่านี้จาก Audio Clip ซึ่งหาได้ไม่ยากนัก หากต้องการเสียงที่มีความยาวมากก็ใช้วิธีส่งให้เล่นวนซ้ำ ซึ่งจะช่วยให้โปรแกรมใช้เนื้อที่น้อยลงด้วย

4.3 สัญญาณเสียงดนตรี สามารถจัดรวมอยู่ในรูปแบบของเสียง Background แต่ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หรือการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์นั้น เสียงดนตรีจะไม่นิยมใช้เสียงที่ผลิตจากเครื่องดนตรีที่บันทึกเสียงผ่านอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงกับระบบคอมพิวเตอร์โดยตรง เนื่องจากใช้หน่วยความจำมาก (เสียงที่บันทึกไว้จะเป็นสัญญาณดิจิทัล ซึ่งมีรูปแบบ Audio File) แต่จะนิยมใช้เสียงที่สร้างจากโปรแกรมที่สร้างเสียงดนตรีโดยเฉพาะ เสียงดนตรีดังกล่าวนี้เรียกกันโดยทั่วไปว่าเป็นเสียงในรูปแบบ MIDI (Music Instrument Digital Interface) มีความหมายว่า “มาตรฐานการประสานเสียงเครื่องดนตรีแบบดิจิทัล” (ราชบัณฑิตยสถาน, 2540)

5. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่ม ใช้วิธีคลิกเพื่อเข้าหาข้อมูลที่ต้องการ หรือเปลี่ยนหน้าต่างข้อมูล

3.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้งานต่าง ๆ นั้นต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่าต้องการนำเสนอรูปแบบใด มีการจัดภาพ เสียง ให้กลมกลืนและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ จึงถือว่าเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องออกแบบให้ ความสะดวก ช่วยให้สื่อมัลติมีเดียน่าสนใจ ผู้ใช้สามารถค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างสนุกสนานซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2543: 245-248) ได้กล่าวว่าสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ได้ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนนี้เป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แบบย่อย ๆ ให้แก่ผู้เรียนในรูปของข้อความ ภาพ เสียงหรือทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม คำตอบที่ผู้เรียนตอบ จะได้รับการวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับในทันทีแต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทเรียนนั้นอีกหรือจะเรียนบทเรียนบทใหม่ต่อไป

2. ฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยชุดของคำถามหรือแบบฝึกหัด แบบฝึกหัดนั้นจะมีการเสริมแรงทุก ๆ คำถาม ส่วนใหญ่มักเป็นการฝึกปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ การแปลภาษาต่างประเทศ การสร้างคำศัพท์กับรูปประโยค หรืออาจจะเป็นการฝึกทักษะในด้านอื่น ๆ ที่ต้องการทำซ้ำ ๆ กัน โปรแกรมในด้านการฝึกทักษะนี้ไม่ช่วยนักเรียนในด้านความจำอย่างเดียว แต่ยังช่วยฝึกนักเรียนให้รู้จักคิด เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้นักเรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่ตลอดเวลา ถ้านักเรียนไม่รู้จักรักคิดหาคำตอบก็ไม่สามารถตอบคำถามนั้น ๆ ได้ ข้อดีของการเรียนประเภทนี้ก็คือ นักเรียนอาจมีบทบาทในการเลือกเนื้อหาวิชาเองโดยเฉพาะเนื้อหาที่ตนเองสนใจ เป็นการเสริมการสอนของครูและช่วยให้นักเรียนหาทักษะเพิ่มเติมจากการฝึกซ้ำ ๆ

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการเลียนแบบของจริงหรือสิ่งที่อยู่ในจินตนาการ ซึ่งบางครั้งอาจมีขนาดใหญ่โตเกินไปไม่สะดวกในการศึกษา หรือของบางอย่างอาจเป็นอันตราย หากเข้าไปศึกษาใกล้ชิดด้วยตนเอง จึงจำเป็นต้องมีการจำลองแบบให้เล็กลงด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักเรียนศึกษาได้ เช่น การเรียนเรื่องขับเคลื่อน การชลประทาน ภัยธรรมชาติ การเมือง เศรษฐกิจ เป็นต้น

4. เกมการเรียนการสอน (Instructional Game) ลักษณะคล้ายเกมทั่ว ๆ ไป คือ เป็นการแข่งขันเพื่อชัยชนะ แต่เป้าหมายอยู่ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เป็นสำคัญ โดยจะบรรจุเนื้อหาวิชาลงไป ในเกมที่ให้นักเรียนเล่น ปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะอยู่ที่ความยากในการออกแบบโปรแกรม

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้แก้ไขข้อมูลต่างๆ โดยวิธีลองผิดลองถูกจนกว่าจะได้คำตอบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem Solving) โปรแกรมลักษณะนี้มี 2 แบบ แบบแรกผู้เรียนจะเขียนโปรแกรมเอง โดยการระบุถึงปัญหาแล้วใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการแก้ปัญหา เช่น การคำนวณต่าง ๆ ส่วนอีกแบบหนึ่งนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เขียนขึ้นไว้ก่อนแล้ว คอมพิวเตอร์จึงเป็นผู้ที่ช่วยแก้ปัญหาให้ เช่น คอมพิวเตอร์คำนวณให้ทั้งหมดโดยผู้เรียนกำหนดตัวแปรให้คอมพิวเตอร์

7. การใช้ทดสอบ (Test) เป็นรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างง่ายกว่าแบบอื่น จุดประสงค์หลักเพื่อทดสอบความรู้และพิมพ์ผลการทดสอบของผู้เรียน การสอบดังกล่าว อาจเป็นการสอบก่อนการเรียนหรือหลังเรียน หรือทั้งก่อนและหลังเรียนแล้วแต่การออกแบบหากเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้น ข้อสอบต่าง ๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบเพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้งานได้ ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูกผิดได้ เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด หรือแบบจับคู่ การตั้งคำถามอาจผสมผสานวิธีสร้างบทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลองเข้ารวมด้วยก็ได้

3.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรจัดทำเป็นลำดับขั้นตอนซึ่ง มนต์ชัย เทียนทอง (2540: 27-28) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมให้การสร้างบทเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์และการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการการกำหนดเป้าหมายและการพัฒนาบทเรียนต้องพิจารณาดังนี้

- 1.1 หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม
- 1.2 วัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- 1.3 ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย
- 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

2. การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนที่นับว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดียบรรลุตามวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นโปรแกรมนำเสนอต่อไป ในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 การนำเสนอเนื้อหา
- 2.2 ระยะเวลาการนำเสนอตามเนื้อหา
- 2.3 การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 2.4 วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- 2.5 วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- 2.6 การเสริมแรงและสร้างสรรค์บรรยากาศร่วม
- 2.7 วิธีการประเมินผล

3. การเขียนสคริปต์ดำเนินเรื่อง

เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์และตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้ว จำเป็นต้องเขียนสคริปต์เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่อง (Story Board) ของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามเป้าหมาย การเขียนสคริปต์มีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างโฟลว์ชาร์ต โฟลว์ชาร์ตมีความจำเป็นในการควบคุมหรือกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การสร้างโฟลว์ชาร์ตจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด

3.2 การจัดทำ Story Board เป็นการแจกแจงรายละเอียดลงไปว่าในส่วนนี้ประกอบด้วย ภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงหรือเพลงประกอบหรือไม่และมีการจัดเรียงลำดับการทำงานอย่างไร รวมทั้งการกำหนดแหล่งของข้อมูลเช่นภาพและเสียงว่าได้มาอย่างไรจากแหล่งไหน

4. การเตรียมข้อมูลสำหรับ Story Board

ข้อมูลที่ใส่ลงใน Story Board อาจมีทั้งภาพ เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวหรืออื่น ๆ ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรม มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้

4.1 การจัดเตรียมภาพสำหรับโปรแกรม ข้อมูลต่าง ๆ อาจจะมาจากการวาดภาพด้วยโปรแกรม Graphic Editor เช่น โปรแกรม PC Paint Brush ที่มี Microsoft Windows หรืออื่น ๆ โปรแกรม Authoring System บางตัวจะมีคำสั่งสำหรับการวาดรูปหรือในส่วนของ Graphic Editor ให้อีกด้วย ทำให้ทำงานได้สะดวกขึ้น นอกจากนี้ก็จะนำเข้ามาจากแหล่งอื่น ๆ เช่น การสแกนจากหนังสือหรือวารสารด้วยการใช้เครื่อง Scanner หรืออาจนำมาจากกล้องถ่ายวิดีโอ ในกรณีนี้จะต้องมีการ์ดพิเศษที่ทำหน้าที่จัดสัญญาณวิดีโอเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าการ์ด Video Capture เช่น การ์ด Video Blaster ของบริษัท Creative Technology ด้วยวิธีนี้ทำให้สามารถนำภาพต่าง ๆ เข้ามาใช้ในโปรแกรมได้อย่างมากมาย

4.2 การจัดเตรียมเสียง การบันทึกเสียงเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีการ์ด Sound Generator Card เช่น Sound Blaster Card การ์ดนี้มีความจำเป็นทั้งในการบันทึกเสียงที่มีการแปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์และทำงาน ในทางตรงกันข้ามเมื่อโปรแกรมเรียกใช้แฟ้มเสียงที่จะใช้ให้ออกกลาโพงโดยสามารถกำหนดเวลาในการเล่น Playback เพื่อให้ความสัมพันธ์กับการแสดงภาพ

5. สร้างโปรแกรม (Authoring)

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความ เสียงและ Animation Movie มารวมกัน ให้เกิดโปรแกรมขึ้นมาด้วย Authoring System โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามไฟล์ชาร์ตที่ออกแบบไว้และกำหนดรายละเอียด เช่น Special Effect ทำ Animation กำหนดไว้ใน Story Board

6. ทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์คือทดสอบว่าเนื้อหาสมบูรณ์ตาม Story Board หรือไม่ ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Bug) ในตอนพัฒนาโปรแกรม ผู้สร้างมักจะมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้วแต่เป็นการทดสอบทีละส่วนในระหว่างการพัฒนา ซึ่งจะต้องมีการทดสอบทุกส่วนอีกครั้งเพื่อดูการทำงานที่สัมพันธ์กับของแต่ละหน่วย ส่วนการทดสอบกับผู้ใช้เป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายเพื่อดูปัญหาที่จะเกิดขึ้น เมื่อกระจายไปยังผู้ใช้ที่เป็น End User เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ประสิทธิภาพของโปรแกรมและทดสอบผลของการใช้โปรแกรมได้บรรลุ

วัตถุประสงค์ตามที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบแต่ละขั้นตอน เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นจะกลับไปแก้ไข อาจเป็นการแก้ไขโปรแกรม แก้สคริปต์ แก้ Story Board ในบางส่วนของปัญหาเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็จะมีการทดสอบเช่นเดิมจนปัญหาหมดไป

7. การทำเอกสารประกอบการเรียน

เอกสารประกอบการเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมในอนาคต เอกสารนี้จะรวมไฟล์ชาร์ตและ Story Board การทำเอกสารที่ชัดเจนจะทำให้การบำรุงรักษา การแก้ปัญหาโปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็ว Authoring System บางตัวจะมีระบบจัดทำเอกสารประกอบการเรียนให้โดยอัตโนมัติ

8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้

เมื่อผ่านการทดสอบแล้วจึงมาถึงขั้นตอนที่จะส่งโปรแกรมไปยังผู้ใช้ อย่างไรก็ตาม จะใส่ในแผ่นดิสก์หรือใช้มีเดียชนิดใด จะมีการขอขนาดโปรแกรมก่อนหรือไม่ จะต้องมีโปรแกรมสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือไม่ อย่างไรก็ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ดีควรมีการติดตั้งที่ง่ายและสะดวก

9. การจัดคู่มือการใช้โปรแกรม

โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ผู้ใช้นำไปศึกษาเพื่อหัดใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบโปรแกรมมีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดภาระในการทำคู่มือลงมา โปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อได้เปรียบมากในส่วนของคำแนะนำและฝึกใช้โปรแกรม ทั้งนี้เพราะมีทั้งภาพ เสียง และ Animation อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีคู่มือในการติดตั้งและเรียกใช้โปรแกรมเป็นอย่างน้อย

จากหลักทั้งหมดที่กล่าวมานี้ ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขึ้น บุคคลที่เกี่ยวข้องซึ่งทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสร็จสมบูรณ์อย่างมีประสิทธิภาพที่ต้องกล่าวถึงซึ่งช่วงโชติ พันธุเวช (2542: 69-70) ได้กล่าวถึงบุคลากรที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

บุคลากรด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรรวมถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ขอบข่ายรายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร บุคลากรกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดีเรียกว่าเป็น Resource Person ทางด้านหลักสูตร

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน

บุคลากรกลุ่มนี้หมายถึงผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะซึ่งเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดีเป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอน การออกแบบและการสร้างบทเรียนตลอดจนมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีบุคคลกลุ่มนี้ จะเป็นผู้ที่ช่วยให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอนจะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านการวางแผน การออกแบบบทเรียนอันประกอบด้วยเรื่องการออกแบบและการจัดองค์ประกอบ

(Lay Out) การจัดวางรูปแบบ การออกแบบจัดหน้าหรือเฟรมต่าง ๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การทำรายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่จะทำให้นบทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

บุคลากรในกลุ่มนี้นับได้ว่ามีความสำคัญยิ่งที่จะทำใหได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ออกมาเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความชำนาญทางด้าน โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเป็นโปรแกรมเมอร์โดยตรง ทำหน้าที่ในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการเลือกใช้โปรแกรม Authoring System การใช้อุปกรณ์ประกอบการแก้ไขโปรแกรมรวมทั้งการทำเอกสารประกอบการเรียน

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2531: 144-161) กล่าวว่าในการสร้างงานใด ๆ หากนำวิธีระบบเข้าไปใช้จะช่วยให้งานนั้นดำเนินไปอย่างมีระบบระเบียบเป็นขั้นตอน สามารถวิเคราะห์ตรวจสอบแต่ละขั้นตอนต่อไปได้และสามารถปรับปรุงแก้ไขในแต่ละขั้นตอนได้โดยไม่ต้องไปรื้อโครงสร้างทั้งหมด ด้วยเหตุนี้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงควรยึดวิธีระบบซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกเนื้อหาและกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป

การพิจารณาเลือกเนื้อหาที่จะนำมาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องคำนึงว่าเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับให้เรียนเป็นรายบุคคล เมื่อพิจารณาเนื้อหาแล้วก็ต้องกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไปของเนื้อหานั้นและเมื่อกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไปได้แล้ว จึงเลือกเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายนั้น ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องตัดสินใจว่าหัวข้อเนื้อหาใดต้องการจะกล่าวอย่างละเอียดลึกซึ้ง หัวข้อไหนไม่จำเป็นต้องพูดละเอียด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงส่วนประกอบอื่น ๆ ด้วย เช่น ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ระยะเวลาในการเรียนและงบประมาณ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ผู้เรียน

การที่จะเตรียมบทเรียนหนึ่ง ๆ นั้นจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนว่าอยู่ระดับใดประสบการณ์เดิมเป็นอย่างไร เป็นเด็กที่เรียนเก่งหรือเรียนอ่อน ทั้งนี้จะได้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน บทเรียนสำหรับเด็กเก่งอาจมีความซับซ้อนมากกว่าบทเรียนของเด็กที่เรียนอ่อน นอกจากนี้ต้องพิจารณาว่าผู้เรียนนั้นอยู่ในวัยที่มีระยะเวลาของความสนใจในบทเรียนมากน้อยเพียงใด มีความสนใจและมีแรงกระตุ้นในการเรียนอย่างไร ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนนี้จะเป็สิ่งที่ช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจในการเลือกเนื้อหา กำหนดจุดมุ่งหมาย ตลอดจนการออกแบบบทเรียนได้เหมาะสม

ขั้นที่ 3 กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการสร้างบทเรียนหรือแม้แต่ในการสอนวิธีอื่น ๆ เพราะจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจะเปรียบเสมือนเข็มทิศบอกทิศทางของบทเรียนว่า บทเรียนจะดำเนินไปอย่างไรและจะเป็นเครื่องกำหนดรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้วย

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นหน่วยย่อย

จากเนื้อหาที่พิจารณาเลือกไว้แล้ว จำเป็นต้องนำมาแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ หรือเป็นตอนสั้น ๆ เรียงจากง่ายไปหายากหรือถ้าเนื้อหานั้นจะต้องต่อเนื่องกันเป็นลำดับขั้นก็ต้องจัดลำดับไว้ โดยอาศัยจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้แล้วด้วย หรืออาจจะเริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ ในแต่ละหน่วยย่อยควรมีความสมบูรณ์อยู่ภายในหน่วย เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ไม่สับสนหลังจากแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยแล้ว นำแต่ละหน่วยมาพิจารณาว่าควรทำเป็นบทเรียนแบบใดซึ่งก็จะนำไปสู่ขั้นตอนต่อไป สิ่งที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติมในขั้นนี้ก็คือนำบทเรียนหนึ่ง ๆ นั้นควรมีหน่วยหรือตอนที่เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หน่วยที่เป็นเนื้อหาหลักและหน่วยสรุป สำหรับหน่วยนำเข้าสู่บทเรียนและหน่วยสรุปอาจมีเพียงหน่วยเดียวหรือสองหน่วยก็ได้ ส่วนหน่วยเนื้อหาหลักต้องมีจำนวนมากกว่าขึ้นอยู่กับเนื้อหาหลักสูตร จุดประสงค์ของหน่วยนำเข้าสู่บทเรียนก็เพื่อเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้มีความพร้อม ดินตัวต่อบทเรียนที่กำลังจะเรียนรวมทั้งเป็นการชี้แนะให้ผู้เรียนได้ทราบจุดมุ่งหมายทั่วไปของบทเรียนนั้น ๆ หรืออาจมีข้อตกลงเบื้องต้นระหว่างผู้เรียนกับกิจกรรมในการเรียนก็จะได้อธิบายโอกาสระบุไว้ในหน่วยนำ

ขั้นที่ 5 ออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูปเข้ามาประยุกต์ใช้ด้วย โดยทั่วไปแล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. คำแนะนำ หรือชี้แจงว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไรบ้างในบทเรียนนี้ จะต้องได้ตอบอย่างไร คล้าย ๆ กับเป็นการแนะนำวิธีการเรียนนั่นเอง

2. การทดสอบก่อนเรียน ในแต่ละตอนจะต้องมีการทดสอบเพื่อจะได้ทราบความสามารถหรือความรู้เดิมของผู้เรียนซึ่งผลการสอบจะเป็นตัวบ่งชี้ว่า ผู้เรียนจะต้องเรียนบทเรียนนี้ทั้งหมด หรือเรียนเพียงบางส่วน หรือข้ามไปเรียนตอนอื่นหรือบทเรียนอื่นได้

3. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของแต่ละตอนจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจก่อนเรียนก่อนว่าหลังจากเรียนบทเรียนนั้น ๆ แล้วผู้เรียนสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างไรบ้าง

4. ตัวเนื้อหา ในแต่ละตอนต้องพยายามให้น่าสนใจครอบคลุมเรื่องที่ต้องการจะสอนให้พอเหมาะ อธิบายขยายความในสิ่งที่ควรอธิบาย ควรทำให้เนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนแล้วรู้สึกเพลิดเพลินและอยากเรียนต่อไปเรื่อย ๆ ไม่รู้เบื่อ

5. แบบฝึกหัด จะเป็นสิ่งที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเรียนรู้ในบทเรียนนั้นอย่างถูกต้องและแม่นยำ แบบฝึกหัดแต่ละข้อควรให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเพื่อเสริมแรงของการตอบสนองให้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น

6. ทบทวนหลังเรียน เพื่อเน้นหรือย้ำในสิ่งที่ผู้เรียนอาจจะยังจับจุดไม่ได้ หรือให้เกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง

7. ทดสอบหลังเรียน เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง ๆ ควรให้มีการทดสอบ การทดสอบนี้ควรเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจว่าไม่ใช่คะแนนตัดสินเรื่องการสอบได้หรือสอบตก แต่เป็นข้อมูลที่จะชี้แนะผู้เรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนมากน้อยแค่ไหน

ซึ่งทั้ง 7 ข้อที่กล่าวมานี้ผู้ออกแบบบทเรียนควรยึดถือเป็นแนวทางที่จะสร้างบทเรียนแต่ละตอน

ขั้นที่ 6 สร้างบทเรียนตามแบบ

เมื่อออกแบบได้แล้ว ขั้นต่อไปคือการสร้างบทเรียน วิธีที่ง่ายก็คือร่างลงกรอบหรือเฟรมไว้ก่อน โดยเขียนหมายเลขกำกับไว้ ในแต่ละกรอบจะมีข้อความหรือรูปภาพอะไรที่จะต้องเขียนให้ครบถ้วนตามที่ต้องการให้ปรากฏบนจอ บางครั้งอาจร่างเป็นแผนภูมิลำดับวิธี (Flow Chart) ไว้ก่อนก็ได้

ขั้นที่ 7 เขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เป็นขั้นของการเขียนโปรแกรม ซึ่งอาจช่วยกันเขียนหลาย ๆ คน แล้วนำมาต่อกันก็ได้

ขั้นที่ 8 ป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

เมื่อได้โปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ในขั้นนี้เป็นขั้นของการนำโปรแกรมป้อนเข้าเครื่องแล้วบันทึกไว้ในแผ่นดิสเกต หรืออุปกรณ์สำรองอื่น ๆ

ขั้นที่ 9 ทดลองหาประสิทธิภาพ

ในกรณีที่ได้อบบทเรียนที่เรียบร้อยแล้ว ก่อนนำไปใช้กับนักเรียนควรจะได้นำบทเรียนนั้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเสียก่อน เมื่อได้รับผลการประเมินแล้วอาจต้องปรับปรุงแก้ไขจน

เป็นที่พอใจแล้วจึงนำไปทดลอง โดยหากกลุ่มตัวอย่างเล็ก ๆ ประมาณ 2-3 คนก่อน เพื่อจะได้ตรวจสอบในด้านการใช้ถ้อยคำสำนวนหรือคำสั้่งเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมจะต้องแก้ไขปรับปรุงใหม่ หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประมาณอย่างน้อย 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามกระบวนการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน

ขั้นที่ 10 นำไปใช้

หลังจากที่ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนและได้ผลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ชุดนี้มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์สูงก็สามารถนำไปใช้ได้ แต่ถ้าไม่อยู่ในเกณฑ์ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขและทดลองหาประสิทธิภาพใหม่นกว่าจะเข้าเกณฑ์จึงจะนำไปใช้ได้ ไม่ควรนำบทเรียนโปรแกรมใด ๆ ที่ยังไม่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพไปใช้กับนักเรียน เพราะอาจก่อให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดีโดยเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ใช้เวลาสร้างนาน เมื่อนำไปใช้ควรให้ได้คุ้มค่าจริง ๆ

ขั้นที่ 11 ประเมินผลเพื่อปรับปรุงแก้ไข

การประเมินในขั้นนี้อาจทำหลังจากที่ได้นำบทเรียนโปรแกรมไปใช้ระยะหนึ่ง อาจประเมินว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป หรือถ้าหากผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในระดับต่ำก็ต้องนำมาวิเคราะห์ระบบดูว่าบกพร่องตรงไหน เมื่อพบจุดบกพร่องก็จะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขและทำตามกระบวนการใหม่ต่อไป

จากแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกล่าวได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญต้องมีบุคลากร 4 สาขา คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อีกทั้งควรมีการนำวิธีการระบบเข้าไปช่วยดำเนินงานอย่างมีขั้นตอน ซึ่งจะทำให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.5 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อดีหลายด้าน ซึ่งกิดานันท์ มลิทอง (2543: 253-254) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ ดังนี้

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่
2. ลักษณะโปรแกรมบทเรียนให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ด้วยความสามารถของตนเองและตามความต้องการ
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความเหมาะสมกับความสามารถ ระดับสติปัญญา อายุ ความชอบ

4. สามารถใช้บททวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนไม่สามารถดูคำตอบล่วงหน้าได้ จึงเป็นการกำหนดเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อนที่จะผ่านบทนั้นไป
6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้ดีกว่าการสอนปกติ จึงเท่ากับเป็นการช่วยฝึกทักษะในการแก้ปัญหา
7. ผู้เรียนที่เรียนซ้ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
8. เป็นการสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจของตนเอง
9. มีความรวดเร็วในการตอบโต้กับผู้เรียนแต่ละคน จึงเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากเรียนมากขึ้น
10. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำลองสถานการณ์ปกติได้ สามารถสอนหรือแสดงให้ผู้เรียนอยากเรียนมากขึ้น
11. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสร้างความคิดที่มีเหตุผล
12. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถออกแบบสร้างสรรค์หรือจินตนาการได้อย่างอิสระ
13. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า เช่น CD-Rom 1 แผ่น เก็บข้อมูลได้ 6,800 ล้านตัวอักษร ส่วนหนังสือหนา 300 หน้า มีตัวหนังสือประมาณ สามแสนถึงสี่แสนตัว ดังนั้น
CD-Rom 1 แผ่นจะเก็บหนังสือได้ประมาณ 200 เล่ม
14. ผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวในการเรียน ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
15. สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ตลอดเวลา เนื่องจากสามารถบันทึกผลการทำงานและผลการทดสอบของผู้เรียนได้
16. ช่วยขยายขีดความสามารถของครูผู้สอน ในการจัดเก็บข้อมูล ในการจัดการสอน เสริมและการซ่อมเสริม
17. สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ และให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ทั้งในรูปแบบของภาพ เสียง และข้อความ เป็นการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
18. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพในการลดเวลาในการเรียน ทุน่แรงในการสอน และประสิทธิภาพในการสอนสูง
19. โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้ได้ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนได้

ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แม้จะมีข้อดีมากมายแต่ก็มีข้อจำกัดในการใช้งานอยู่ด้วยเช่นกัน ดังที่ ครรชิต มัลลียงศ์ (2537: 64-65) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดต่างๆ ดังนี้

1. วิธีการตอบโต้ระหว่างคนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ยังไม่ดี ทำให้ไม่มีความเป็นธรรมชาติ
 2. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษาต้องใช้งบประมาณมาก
 3. ขาดโปรแกรมบทเรียนที่ดีมีคุณภาพ ที่ใช้ในการเรียนการสอน
 4. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในปัจจุบัน บางเรื่องไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเกิดความเข้าใจมากน้อยเพียงใด
 5. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษา ครูต้องมีบทบาทในการวางแผนและจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นภาระหนักสำหรับครู โดยเฉพาะครูที่ไม่มีความรู้ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ ครูส่วนมากไม่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการยากที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพ
 6. การดูแล บำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลาเป็นเรื่องที่เป็นภาระมาก และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลด้วย
 7. ครูมีความรู้ดีกว่าคอมพิวเตอร์จะมาทดแทนที่ครู และครูจะหมดความสำคัญลงไป ทำให้ครูบางส่วนเกิดความรู้สึกต่อต้านในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน
 8. เครื่องคอมพิวเตอร์มีความก้าวหน้ามากและการผลิตซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนจะไม่ทันต่อความต้องการของนักเรียนและความสามารถในการทำงานของเครื่อง
- จากที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังมีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณในการดำเนินการทั้งทางด้านการผลิต การนำไปใช้ และการดูแลรักษา ที่ต้องใช้งบประมาณสูง การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอนจำเป็นจะต้องมีความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ จึงจะสามารถจัดการเรียนการสอนให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพ

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีผู้ที่ทำการศึกษา ค้นคว้าวิจัยไว้หลายท่าน เรื่องต่างๆ กันดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539: 119-120) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นกับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาพบว่า

บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 และความแตกต่างระหว่าง E_1 กับ E_2 สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มนต์ชัย เทียนทอง (2539: 106 - 110) ได้ทำการวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยโปรแกรม Authorware Professional Version 2.0 ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากสถานศึกษาและสถานประกอบการจำนวน 20 คน และสอบถามความคิดเห็นภายหลังสิ้นสุดการใช้บทเรียนซึ่งมีความยาว 42 ชั่วโมง รวมทั้งสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 8 คน หลังจากการทดลองใช้บทเรียนเป็นเวลา 1 สัปดาห์ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.23 และผู้ใช้งานสามารถสร้างบทเรียนได้มีประสิทธิภาพ 72.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้ใช้บทเรียนและผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี

ธัญญา ตันติขวลิต (2541: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาภาษาไทยเรื่องกาพย์ยานี 11 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยก่อนใช้บทเรียนมัลติมีเดียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัชชา จอกรุกิจ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกกรีน มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกกรีน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นกับกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 และค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิรณัฐ กัณหดิลก (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ชีวิตสัตว์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 91/91.5

จิรวรรณ สุวรรณเนตร (2543: 52-55) ได้พัฒนาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจังหวัดสมุทรสงครามเพื่อใช้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดปทุมคณาวาส อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 38 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจังหวัด

สมุทรสงครามสำหรับสอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่1 มีประสิทธิภาพ 94.33/92.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

วิไล องค์กรนะสุข (2543: 97-101) ได้พัฒนาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนและหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 สถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 28 คน โดยได้จากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์มีประสิทธิภาพ 86.57/85.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ชนลธิธิ ศรีรัตน์ (2543: 60-65) ได้พัฒนามัลติมีเดียสารานุกรมการถ่ายภาพที่สามารถเก็บรวบรวมคำศัพท์ซึ่งแสดงความหมาย มีภาพและเสียงประกอบเกี่ยวกับภาพ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง โดยให้กลุ่มตัวอย่างใช้โปรแกรมมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและประเมินผลด้วยแบบประเมิน ผลการศึกษาพบว่ามัลติมีเดียสารานุกรมการถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับดี ทั้งในด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านการใช้ภาพประกอบ ด้านการใช้ตัวอักษร ด้านการใช้เสียงประกอบ ด้านความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้โปรแกรม

พิไลพร สวายุรูป (2543: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จำนวน 42 คน ผลการทดลองปรากฏว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 91.50/90.20 และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

จินตนา กลินันท์ (2546: 65-66) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) โรงเรียนอนุบาลทับทิม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 48 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โดยใช้ในการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีประสิทธิภาพ 89.05/90.10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

รักชนก พูลสุวรรณ (2546: 76-78) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบฉายและเครื่องฉาย หลักสูตรระดับปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 48 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผล

การศึกษาพบว่าทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบขายและเครื่องขาย หลักสูตรระดับปริญญาตรี มีประสิทธิภาพ 86.56/86.90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

งานวิจัยต่างประเทศ

เฟนต์ัน (Fenton. 1988: 27-32) นำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาดนตรี โดยใช้การสร้างสถานการณ์จำลอง พร้อมตัวอย่างให้นักเรียนได้เลือกฝึกได้ ผลพบว่าช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้น

ปาราริช (Pararish. 1995: 3444-A) ได้พัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาดนตรี ผลการพัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “พื้นฐานทางดนตรี” จากการทดสอบใน 2 มหาวิทยาลัย พบว่า การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการสอนทฤษฎีดนตรีนั้น สามารถนำมาใช้อธิบายเป็นการลดการใช้เวลาในการสอนทฤษฎีดนตรีลง และนำเวลาไปใช้ฝึกและสอนส่วนที่สำคัญได้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความชำนาญในด้านทักษะดนตรีมากขึ้น และนักเรียนมีความเห็นว่าบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประโยชน์ต่อการเรียนดนตรีมาก

วัตต์ (Watts. 1997: A) ทดลองออกแบบชุดการเรียนการสอนมัลติมีเดียสำหรับการเรียนภาษาที่สอง โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาถึงส่วนประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบบทเรียน สรุปได้ว่าการออกแบบบทเรียนลักษณะต่างๆ มีผลโดยตรงต่อการพัฒนาการของผู้เรียน

บราวน์ (Brown. 1994: 143) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง มัลติมีเดียและส่วนประกอบที่ประกอบกันเป็นมัลติมีเดีย โดยใช้มัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยเสียง และภาพประกอบในการสอนวิชาต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยวอชิงตัน พบว่า มัลติมีเดียเป็นเครื่องมือประกอบการสอนที่ดี สามารถแปลความหมายและวิเคราะห์เรื่องเสียง ภาพ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์มัลติมีเดียที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

โอเดน (Oden. 1982) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติที่มีวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีสอนแบบบรรยาย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย

แอนดริว (Andrew. 1997: 142-A) ทดลองใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อในการสอนการฝึกใช้ภาษาต่างประเทศ โดยให้นักเรียนใช้สื่อมัลติมีเดียในการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการฝึกทักษะการใช้ภาษาและนำเสนอผลงานของกลุ่ม พบว่าสื่อมัลติมีเดียช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการใช้ภาษาได้ดีขึ้น และนักเรียนที่มีทักษะดีกว่ายังช่วยสอนเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่าในการทำกิจกรรมร่วมกันด้วย

จอห์น (Johns. 1997) ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนวิชาช่างยนต์ โดยสร้างบทเรียนตัวอย่าง แสดงให้เห็นเครื่องยนต์ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อให้นักเรียนได้ทดลองฝึกแก้ไขปัญหา ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น เพราะได้

เห็นตัวอย่างแบบเหมือนจริง พร้อมคำอธิบายรายละเอียดอย่างชัดเจนและสามารถทดลองแก้ไขปัญหากับบทเรียนที่สร้างขึ้นได้

พอล (Paul. 1998: A) ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนภาษาต่างประเทศในกลุ่มผู้เรียนระดับปริญญา โดยให้ศึกษาด้วยตนเอง พบว่าผู้เรียนมีความคงทนในการจำ และสามารถใช้ภาษาในการทำงานได้ถูกต้องมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนใช้บทเรียน

สรุปจากผลการวิจัยที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีต่อผลการเรียนรู้จะกระทำให้ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทียบเท่าหรือสูงกว่าการเรียนปกติ อีกทั้งยังใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการเรียนโดยครูผู้สอนในชั้นเรียนอีกด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการก็ได้ ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนแยกแยะแจกแจงแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ทั้งที่เป็นตัวบุคคลและอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม และประเมินผลการเรียนนั้นๆ (Knowles. 1975: 22) หรือเป็นการดำเนินการเรียนรู้ทั้งหมด เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ของตนเอง โดยผู้เรียนจะทำการควบคุมการเรียนรู้ทั้งหมด ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะในการตัดสินใจว่าจะเรียนอะไร จะเรียนเมื่อไร จะเรียนอย่างไร และเรียนที่ไหน เพื่อเป็นการวางวัตถุประสงค์ แสวงหาแหล่งของการเรียนรู้ เลือกและใช้วิธีต่างๆ ในการเรียนรู้ รวมทั้งการฝ่าฟันอุปสรรคแต่ละบุคคล การมีกำลังใจ การประเมินความก้าวหน้า และการประเมินผล

จากการศึกษาค้นคว้ามีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไว้หลายแนวความคิด ดังนี้

พัชร พลาวงศ์ (2526: 83) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า เป็นวิธีเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่ ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่จะต้องอยู่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้นๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

วิล องค์กระสุข (2543: 80) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้าน

ความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

เพ็ญสุข ภูตระกูล (2528: 17) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจัดขึ้นโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน ตลอดจนการบรรลุถึงวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูจะเป็นผู้แนะนำและเตรียมอุปกรณ์ ตลอดจนสถานที่ให้ศึกษาค้นคว้า การที่นักเรียนได้เรียนและทำงานที่ใจรักก่อให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียน นักเรียนจะค่อยๆ พัฒนาและปรับปรุงแก้ไขตนเอง จนสามารถศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองในที่สุด

กาเย่ (Gagne. 1974) ได้นิยามการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ (Capability) หรือความสามารถของมนุษย์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการที่แสดงออก การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากการที่มนุษย์ได้รับประสบการณ์จากสภาพการณ์เรียนรู้ในระยะเวลาหนึ่ง

กริฟฟิน (Griffin. 1983: 153) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เฉพาะของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตน และความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการ และประเมินผลการเรียนรู้

เจฟฟรีส์ (Jeffries. 1990: 17) ให้คำจำกัดความของ “การเรียนรู้ด้วยตนเอง” คือ การเรียนซึ่งผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มหรือเพียงคนเดียว ซึ่งการศึกษาค้นคว้านี้อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของวิชาที่เรียน โดยไม่มีครูมาควบคุมโดยตรง การเรียนแบบนี้ทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความรับผิดชอบอย่างมากต่อสิ่งที่เรียน วิธีการเรียน และเวลาในการเรียน ซึ่งจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองได้อีกด้วย

จากความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ พอจะสรุปได้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะเป็นผู้วิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง โดยเป็นผู้กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้ มีอิสระในการเลือกเรียนแต่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น มีการวางแผนในการเรียน สามารถเลือกสื่อที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนรู้ได้ตามความสามารถและความถนัดของตนเอง เพื่อให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด และเป็นผู้ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นมิได้เกิดขึ้นจากการเรียนเสมอไป แต่อาจเกิดขึ้นได้จากสถานการณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้ (Burman. 1969)

1. การเรียนรู้โดยบังเอิญ (Random or Incidental Learning) อาจเป็นผลพลอยได้จากเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งโดยผู้เรียนมิได้เจตนา
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-direct Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความอยากรู้ อยากรเรียน ผู้เรียนจะมีการวางแผนการเรียนด้วยตนเอง
3. การเรียนรู้จากกลุ่ม (Collaborative Learning)
4. การเรียนรู้ที่จัดโดยสถาบันการศึกษา (Provider Sponsored) โดยมีกลุ่มบุคคลจัดทำกับดูแล มีการให้คะแนนหรือประกาศนียบัตร

จากแนวความคิดข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องเกิดจากการเรียนภายในสถาบันการศึกษาเสมอไป อาจเกิดขึ้นได้ตามสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น แต่อาจมีการเข้าใจสับสนบ้าง เพราะการเรียนรู้เกิดขึ้นได้หลายแบบ เช่น การเลียนแบบ (Imitation) การบรรลุนิติภาวะ (Maturation) การสร้างเงื่อนไข (Condition) การบอกกล่าว (Indoctrination) การบังคับ (Coercion) และการเรียนรู้ (Learning)

ลักษณะและประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ด้วยคุณลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างกันนี้ ทำให้ความสามารถในการเรียน และวิธีการเรียนจึงแตกต่างกันไปด้วยเช่นกัน เมื่อได้มีการวิเคราะห์ถึงรายละเอียดดังกล่าวแล้ว นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้อย่างสอดคล้องกัน ดังนี้

กาเย่ (Gagne. and Briggs.1974:187) ได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. แผนการเรียนอิสระ (Independent Study Plan) เป็นการเรียนที่ครูกับนักเรียนตกลงกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน และจึงให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง
2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self-Directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและจัดเตรียมวัสดุไว้ให้แล้ว แต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากนักเรียนผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้
3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้นกว้างๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนโดยมีวิชาหลัก วิชาเสริม และวิชาเลือก
4. เรียนตามความเร็วของตน (Self-Pacing) เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเรียนตามอัตราความเร็วหรือความสามารถของตนเอง มีการกำหนดจุดมุ่งหมายและเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ทุกคนเหมือนกันแต่จะต่างกันที่เวลาที่ใช้ในการเรียน
5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student-Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุการศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเอง มีเสรีที่จะทำจุดมุ่งหมายใดก็ได้

นอกจากนี้ เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528: 287) ยังได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของบทเรียนโมดูล (Instructional Module) ไว้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น
2. วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนควรจะมีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วย ความเข้าใจ และเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ทีละน้อยๆ ตาม ขั้นตอน
3. จูงใจผู้เรียนในทุก ๆ กิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็นซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนนั้นที่มีความหมายมากขึ้น
4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับชั้นของผู้เรียน
5. เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่ไขว
6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอน หรือ บางบท อาจจะมี ความจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วยนอกเหนือ จาก ความรู้และทักษะ

ส่วน วัชร บุรณสิงห์ (2526: 417 - 418) ได้กล่าวถึงลักษณะของวิธีการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ของผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลไว้อย่างสอดคล้องกันดังนี้

1. จัดแผนการเรียนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เช่น จัดชั้น เร่งรัดสำหรับผู้เรียนที่เรียนเก่งมีตำราที่ใช้เรียนด้วยตนเอง จัดสอนซ่อมเสริม
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนเช่นการ มอบหมาย งานตามระดับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
3. ใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมตามระดับความสามารถของผู้เรียน
4. การประเมินผลควรกำหนดให้เหมาะสมกับรายวิชา

คุณลักษณะสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้นั้นจะต้องมี วัตถุประสงค์และกิจกรรมอย่างเหมาะสมและมุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยมีการนำสื่อมาใช้อย่าง เหมาะสมและมีการประเมินผลระหว่างเรียนและหลังเรียน

การเรียนรายบุคคลเป็นการเรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมี อิสระมากกว่าการเรียนแบบปกติ ดังนั้นการสร้างบทเรียนที่ให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจึงต้องมีการ กำหนดจุดประสงค์ และกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วย ความเข้าใจเพื่อให้เกิดความรู้ตามลำดับ นอกจากนี้ยังต้องมีการเสริมแรงและประเมินผลเป็นระยะอีกด้วย

บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองจะเน้นบทบาทของผู้เรียน ซึ่งนักการศึกษาได้สรุปบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

โนลส์ (Knowles, 1975: 47) ได้สรุปบทบาทของผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเริ่มจากการที่ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อการพัฒนาทักษะ ความรู้ สำหรับการพัฒนาชีวิตและการงานอาชีพของตน
2. การเตรียมตัวของผู้เรียน คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมาย และโครงสร้างหลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์ของรายวิชาที่เรียน
3. ผู้เรียนควรจัดเนื้อหาวิชาด้วยตนเองตามจำนวนคาบที่กำหนดไว้ในโครงสร้าง และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงไปให้ชัดเจนว่าบรรลุผลในด้านใด เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ แล้ว และมีความคิดหรือเจตคติในการนำไปใช้ในชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมด้วย
4. ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนการสอนและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นด้วยตนเอง โดยอาจขอคำแนะนำช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อน ในลักษณะของการร่วมมือกันทำงานได้เช่นกัน
5. การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเป็นการประเมินผลร่วมกันระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน โดยครูและผู้เรียนร่วมกันตั้งกฎเกณฑ์การประเมินผลร่วมกัน

เวนเบอร์ก (สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ, 2540: 23; อ้างอิงจาก Wenburg, 1972: 116) ได้สรุปความสำคัญและบทบาทของผู้เรียนด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เป็นอิสระ หมายถึง ผู้เรียนเป็นของตัวเอง ไม่ถูกควบคุมจากบุคคลอื่น ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนเรียนได้เร็วขึ้น
2. ผู้เรียนเรียนได้จากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนค้นพบความจริงด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนเรียนได้จากการร่วมมือกัน การร่วมมือกันไม่ได้หมายถึง การเข้ากลุ่มอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังหมายถึง การที่แต่ละฝ่ายช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกันในสถานการณ์การเรียน โดยตั้งการป้อนกลับ (Feedback) ให้สมาชิกอื่นๆ ทราบ สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนร่วมมือกัน คือ กระบวนการกลุ่ม
4. ผู้เรียนเรียนจากภายในตัวออกมา หมายถึง การที่ผู้เรียนเรียนโดยสร้างความรู้สึกลึกซึ้งบางอย่างเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน ไม่ใช่เรียนโดยถูกกำหนดบางสิ่งบางอย่างเข้าไปในตัวผู้เรียน

4.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 188) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาถูกจัดไว้อย่างมีระบบ

2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ
2. ผู้เรียนมีโอกาสรับข้อมูลย้อนกลับทันที
3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลา
4. การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม

วีระ ไทยพานิช (2529:12) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตน
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. นักเรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปกติ
4. เป็นการจูงใจนักเรียน และนักเรียนจะชอบบรรยากาศในโรงเรียนมากขึ้น
5. ครูมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคลเมื่อนักเรียนต้องการ

ข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 163-164) ได้กล่าวถึงข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ถึงคุณลักษณะและขีดความสามารถของตนเอง
2. บุคคลจะมีแนวความคิดหรือมโนภาพเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ได้ ถ้าไม่มีประสบการณ์ในเหตุการณ์หรือสิ่งที่ต้องการจะให้มันในแนวคิดนั้น การสร้างแนวความคิดของแต่ละคนเป็นผลมาจากการที่คนนั้นสรุปลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้นๆ หรือสรุปโดยใช้เหตุผลของข้อมูลจากประสาทสัมผัสและประสบการณ์ต่างๆ ของตน ดังนั้นการสร้างแนวความคิดจึงต้องอาศัยประสบการณ์ การจัดลำดับขั้นตอนของการสร้างแนวความคิดจึงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนรู้
3. ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนรู้จักวางแผนในการทำงาน การดำเนินการทำงาน ทำกิจกรรมการเรียนรู้ และภารกิจต่างๆ ของตนเองอย่างใกล้ชิด
4. ผู้เรียนต้องเลือกทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์และวิธีการต่างๆ ที่สัมพันธ์สอดคล้องเหมาะสมกับความสนใจและความถนัดของตน ดังนั้น วัสดุการเรียนที่จัดไว้จะต้องมีสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้เรียนไว้ให้พร้อม

5. ผู้เรียนมักจะเลือกกระทำสิ่งต่างๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองรู้ และมีความหมายแก่ตน แต่ละคนมีการตอบสนองในประสบการณ์อย่างเดียวกันแตกต่างกัน ครูจึงต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจและความถนัดของตน

6. โอกาสในการเรียนรู้และผลการเรียนรู้จะสูงขึ้น ถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความสมัครใจ ไม่มีการขู่เข็ญบังคับ มีอิสระในการเลือกและกิจกรรมต่างๆ เมื่อผู้เรียนมีอิสระในการเรียน มีความสนใจและแรงจูงใจ จะทำให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ครูควรหาวิธีการต่างๆ ที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการ เกิดความอยากที่จะเรียน สร้างแรงจูงใจในการเรียน ครูมีหน้าที่เพียงคอยช่วยเหลือแนะนำให้คำปรึกษาเมื่อมีความจำเป็น หรือเมื่อผู้เรียนต้องการ

7. ผู้เรียนที่ได้รับการกระตุ้น และได้รับการเสริมกำลังใจในจังหวะและโอกาสที่เหมาะสมจะเรียนรู้ได้ดีขึ้น มีความกระตือรือร้นในการเรียนยิ่งขึ้น ถ้าผู้เรียนถูกบังคับจะทำให้เป็นคนที่ยึดตนเองไม่ได้

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่ต้องการความเป็นอิสระในการเลือกเรียนตามที่ตนถนัด เมื่อได้เลือกเรียนตามความสามารถและความสนใจของตนเองแล้ว การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนได้คำนึงถึงจิตจำกัของการเรียนรู้ของตนเอง แต่สิ่งสำคัญในการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น คือผู้เรียนจะต้องมีระเบียบวินัยในการจัดเวลาในการศึกษาของตนเองอย่างแท้จริง จึงจะทำให้การเรียนรู้ดำเนินไปตามขั้นตอน และเกิดประโยชน์แก่ตัวผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจินตนาการทางด้านศิลปะ ชื่นชมความงาม สุนทรียภาพ ความมีคุณค่า ซึ่งมีผลต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์ ดังนั้นกิจกรรมศิลปะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนโดยตรง ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์และสังคม ตลอดจนนำไปสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง และแสดงออกในเชิงสร้างสรรค์ พัฒนากระบวนการรับรู้ทางศิลปะ การเห็นภาพรวม การสังเกตรายละเอียด สามารถค้นพบศักยภาพของตนเอง อันเป็นพื้นฐานในการในการศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพได้ ด้วยการมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย สามารถทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2544: 1)

แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะมุ่งส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยให้รู้จักแสวงหาความรู้และประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้และห้องสมุด เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา

ค้นคว้าหาความรู้อย่างเพียงพอ และเกิดการเรียนรู้อย่างหลากหลายทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน และนอกสถานศึกษา

กระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ต้องการการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายตั้งแต่ ผู้เรียน ผู้สอน ผู้ปกครอง ชุมชน ผู้เรียนต้องเรียนรู้ให้ครบถ้วนด้วยสมอง กาย ใจ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ด้วยการจัดการให้ผู้เรียนขวนขวายหาความรู้ เพิ่มความรับผิดชอบ กล้าแสดงออก และเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดสร้างแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ดังนั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะจึงเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานจริงตามสถานการณ์ให้มากยิ่งขึ้นตามช่วงชั้น

ในการจัดการเรียนรู้ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะพัฒนาความฉลาดทางสติปัญญาและอารมณ์ เห็นคุณค่าของตนเองเพื่อการแสดงออกอย่างอิสระ เพิ่มการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง เพิ่มโครงงานตามศักยภาพเพื่อให้ผู้เรียนมีความสุข มีเสรีภาพในการเรียนและแสวงหาความรู้ได้ตามต้องการ

สาระการเรียนรู้ศิลปะ แบ่งเป็น

สาระที่ 1: ทศนศิลป์

สาระที่ 2 : ดนตรี

สาระที่ 3: นาฏศิลป์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาศิลปะขั้นพื้นฐาน

สาระที่ 1: ทศนศิลป์

มาตรฐาน ศ 1.1: สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน ศ 1.2: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล

สาระที่ 2: ดนตรี

มาตรฐาน ศ 2.1: เข้าใจ และแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่า ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน ศ 2.2: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างดนตรี ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานดนตรีที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล

สาระที่ 3: นาฏศิลป์

มาตรฐาน ศ 3.1: เข้าใจ และแสดงออกทางนาฏศิลป์อย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิวิจารณ์คุณค่า ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อนาฏศิลป์อย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน ศ 2.2: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างนาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานนาฏศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล (กรมวิชาการ, 2544:

6-7)

การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระที่ 2: ดนตรี เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก”

รหัสวิชา ศ2002

ชื่อวิชา ศิลปะ

สถานภาพของวิชา วิชาพื้นฐาน จำนวน 1 คาบ: สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา

1. ทราบประวัติศาสตร์ดนตรีตะวันตกในแต่ละยุค
2. เข้าใจรูปแบบของบทประพันธ์ และชีวประวัติของนักประพันธ์เพลงที่สำคัญในชั้นพื้นฐาน
3. มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องดนตรีตะวันตกประเภทต่าง ในชั้นพื้นฐาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เข้าใจและแบ่งแยกเพลงในยุคต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
2. บอกถึงชีวประวัติของนักประพันธ์เพลงที่สำคัญได้
3. บอกถึงลักษณะของเครื่องดนตรีตะวันตกประเภทต่างๆ ได้

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ที่ต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจถึงประวัติศาสตร์ของดนตรีตะวันตกในยุคสมัยต่างๆ เข้าใจถึงพัฒนาการทางด้านดนตรีที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละยุค อันส่งผลให้ลักษณะของดนตรีตะวันตกในแต่ละยุคมีจุดเด่นที่แตกต่างกัน โดยผู้เรียนสามารถแยกแยะจุดเด่นของดนตรีตะวันตกในแต่ละยุคสมัยได้ รวมทั้งมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องดนตรีตะวันตกแต่ละประเภทในชั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อจำกัดในการนำเครื่องดนตรีมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาจริง ทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 7 ห้อง มีนักเรียน 245 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มนักเรียนมา 3 ห้องเรียน จาก 7 ห้องเรียน โดยวิธีการจับสลาก
2. สุ่มนักเรียน 3 ห้องเรียนให้เป็นห้องเรียนที่ 1, 2, 3 ตามลำดับ โดยวิธีการจับสลาก
3. จับสลากนักเรียนมา 3 คนจากห้องเรียนที่ 1 เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 1
4. จับสลากนักเรียนมา 15 คนจากห้องเรียนที่ 2 เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 2
5. จับสลากนักเรียนมา 30 คนจากห้องเรียนที่ 3 เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก”
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก”

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระที่ 2: ดนตรี ช่วงชั้นที่ 3 ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยศึกษาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. ศึกษาวัตถุประสงค์ของเนื้อหา วิธีการสอน การวัดและการประเมินผลของ วิชา ศ2002 เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 เพื่อทำความเข้าใจ และเลือกกำหนดเป็นเนื้อหาในแต่ละตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละตอนของบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง หลังจากทีเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว

4. วิเคราะห์เนื้อหาและแยกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย จัดลำดับก่อนหลัง วางเป็นเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชา ให้มีทั้งหน่วยนำเข้าสู่บทเรียน หน่วยเนื้อหา และหน่วยสรุป เพื่อที่จะช่วยให้สามารถนำไปเขียนเป็นกรอบของเนื้อหาในแต่ละตอน และมีแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน โดยปรึกษาขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบบทเรียน และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

5. เรียบเรียงเนื้อหาและออกแบบการนำเสนอบทเรียน โดยเขียนภาพ (Story Board) เป็นแผ่นเรื่องราว โดยในแต่ละแผ่นจะประกอบไปด้วย เนื้อหา การกำหนดสี รูปแบบ ขนาด ตัวอักษร สีพื้น รวมถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหา และความเป็นไปได้ของโปรแกรม พร้อมกับนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

6. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก 10 ข้อ

ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตก 1

ประเภทเครื่องคีย์บอร์ด และเครื่องสาย 10 ข้อ

ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตก 2

ประเภทเครื่องลมไม้ เครื่องลมทองเหลือง และเครื่องประกอบจังหวะ 10

ข้อ

7. นำแบบฝึกหัดให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบและทำการปรับปรุงแก้ไข

8. รวบรวมข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการสร้างบทเรียน ทั้งภาพและเสียง และศึกษาโปรแกรมที่จะนำมาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” ซึ่งประกอบไปด้วย บทนำ เนื้อหา บทสรุป และแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Version 6.5 และ Macromedia Flash MX ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้ประเมินคุณภาพบทเรียน พร้อมกับปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2. การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ โดยเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก เป็นการวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ในเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” จำนวน 110 ข้อ โดยแบ่งแบบทดสอบตามเนื้อหา ดังนี้

ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก 30 ข้อ

ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตก 1

ประเภทเครื่องคีย์บอร์ด และเครื่องสาย 40 ข้อ

ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตก 2

ประเภทเครื่องลมไม้ เครื่องลมทองเหลือง และเครื่องประกอบจังหวะ 40 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบก่อน แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง ตามคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่จะวัด

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่
ปริญญานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเสนอแนะ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เคยเรียนวิชา
ศ2002 เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” มาแล้วจำนวน 100 คน นำกระดาษคำตอบมา
ตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ
ให้ 0 คะแนน

7. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p)
ของข้อสอบ โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ใช้หลักการจัดกลุ่ม 27% แล้วเปิดตารางสำเร็จรูป ของ จุง
เคห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538: 217-219)

8. เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก
ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปแล้วทำการคัดเลือกแบบทดสอบ โดยคัดเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละตอน
แบ่งเป็น ตอนที่ 1 บุคคลสำคัญของดนตรีตะวันตก จำนวน 10 ข้อ ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตก ประเภท
เครื่องสายและเครื่องลมไม้ จำนวน 20 ข้อ ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตก ประเภทเครื่องทองเหลืองและ
เครื่องประกอบจังหวะ จำนวน 20 ข้อ รวมทั้งสิ้น 50 ข้อ

9. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538: 197-199) เพื่อ
นำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตอนที่	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	10	0.32 – 0.71	0.33 – 0.73	0.81
2	20	0.56 – 0.80	0.27 – 0.73	0.87
3	20	0.50 – 0.79	0.42 – 0.76	0.92
รวม	50	0.32 – 0.80	0.27 – 0.76	0.95

3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพที่ใช้ในการวิจัย
2. ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา ได้แก่
 - 2.1 ปริมาณของเนื้อหา
 - 2.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา
 - 2.3 ความถูกต้องของและความชัดเจนของเนื้อหา
 - 2.4 แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินคุณภาพทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ได้แก่

- 3.1 เทคนิคการนำเสนอ
- 3.2 ความชัดเจนของข้อความ รูปภาพ และเสียงประกอบ
- 3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ

4. สร้างแบบประเมินคุณภาพ 2 ชุด คือ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา แบบประเมินคุณภาพเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับผลการประเมิน ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

5. นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างไปให้อาจารย์ที่ศึกษานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบประเมินคุณภาพที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านละ 3 ท่าน ใช้ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

7. นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่	4.51 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่	3.51 – 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่	2.51 – 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.51 – 2.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00 – 1.50 หมายถึง ใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการกำหนดค่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมามีคุณภาพ ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

การดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตปฏิบัติการระหว่างเรียน ชักถามปัญหา เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 ในครั้งนี้ผู้เรียนจะศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ใช้เวลาในการทดลอง 3 วัน โดยทำการทดลองวันละ 1 ตอน ผู้เรียนจะศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยผู้เรียนจะเริ่มเรียนตอนที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาตอนที่ 1 ด้วย และเมื่อเรียนจบเนื้อหาตอนที่ 1 แล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนั้นจนครบทั้ง 3 ตอน จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละตอนที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 ผู้เรียนจะศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไข เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 3 วัน โดยทำการทดลองวันละ 1 ตอน ผู้เรียนจะศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยผู้เรียนจะเริ่มเรียนตอนที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาตอนที่ 1 ด้วย และเมื่อเรียนจบเนื้อหาตอนที่ 1 แล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนั้นจนครบทั้ง 3 ตอน จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของแต่ละตอนที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 70-79)
2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.1 หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางของ จุง เตห์ ฟาน (Chung-Teh Fan) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 217-219)
 - 1.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199)
3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวณีย์ สิกขา บัณฑิต. 2538: 295)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Version 6.5 และ Macromedia Flash MX ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 3.11/98/ME/XP/NT/2000

บทเรียนมีลักษณะเป็นบทเรียนสำเร็จรูปแบบนำเสนอเนื้อหา (Tutorial) ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง และได้ตอบกับบทเรียนได้ บทเรียนประกอบด้วย ชื่อบทเรียน เมนูหลัก เมนูย่อย คำแนะนำ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลยและแจ้งผลคะแนน บทเรียนประกอบด้วยเนื้อหา 3 ตอน ได้แก่ ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก เครื่องดนตรีตะวันตก 1 (เครื่องคีย์บอร์ด – เครื่องสาย) เครื่องดนตรีตะวันตก 2 (เครื่องลมไม้ – เครื่องลมทองเหลือง และเครื่องประกอบจังหวะ) โดยมีคุณสมบัติครอบคลุมทางด้านมัลติมีเดีย ทั้งทางด้านภาพและทางด้านเสียง ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก เสียงดนตรีประกอบ และเสียงเอฟเฟกเพื่อเพิ่มความเข้าใจแก่ผู้เรียน

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก ที่พัฒนาแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์	4.67	ดีมาก
1.2 การกำหนดหัวข้อเรื่อง/หัวเรื่องครอบคลุม วัตถุประสงค์	4.33	ดี
1.3 การนำเสนอเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
2. เนื้อหา	4.33	ดี
2.1 ความถูกต้อง / ชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา เช่น การใช้คำ ประโยค และสำนวนภาษา	4.00	ดี
2.2 ความถูกต้องของการใช้คำศัพท์ในการอธิบาย เนื้อหา	4.00	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
2.4 การใช้ภาพประกอบสอดคล้อง/ เหมาะสมกับ เนื้อหา	4.67	ดีมาก
3. แบบฝึกหัด	4.44	ดี
3.1 ความชัดเจนของคำถาม	5.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด	4.33	ดี
3.3 ความเหมาะสมในการเสนอผลการทำแบบฝึกหัด	4.00	ดี
4. แบบทดสอบ	4.67	ดีมาก
4.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.00	ดี
4.2 แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาและ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	ดีมาก
4.3 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน	5.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.53	ดีมาก

จากตาราง 2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาตามรายด้านมีคุณภาพดังนี้

1. ด้านความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีคุณภาพในเรื่อง ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ และ การนำเสนอเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องการกำหนดหัวข้อเรื่อง/หัวเรื่องครอบคลุมวัตถุประสงค์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของการ จัดลำดับเนื้อหา และ การใช้ภาพประกอบสอดคล้อง/ เหมาะสมกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความถูกต้อง / ชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา เช่น การใช้คำ ประโยค และสำนวนภาษา ความถูกต้องของการใช้คำศัพท์ในการอธิบายเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. ด้านแบบฝึกหัด มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในเรื่องความชัดเจนของคำถาม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด และความเหมาะสมในการเสนอผลการทำแบบฝึกหัด มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

4. ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในเรื่องแบบทดสอบ สอดคล้องกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความชัดเจนของคำถาม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ภาพ	4.89	ดีมาก
1.1 ความชัดเจนของภาพ	4.67	ดีมาก
1.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	5.00	ดีมาก
1.3 พื้นหลังของภาพช่วยให้ภาพเด่นชัด	5.00	ดีมาก
2. เสียง	4.56	ดีมาก
2.1 ความสัมพันธ์ของเสียงกับรูปภาพ	5.00	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนของเสียงดนตรี	4.33	ดี
2.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบกับภาพ	4.33	ดี
3. ตัวอักษร	4.67	ดีมาก
3.1 ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่าย	4.67	ดีมาก
3.2 ตัวอักษรที่บรรยายมีความสัมพันธ์กับภาพ	4.33	ดี
3.3 ตัวอักษรพื้นหลังช่วยให้อ่านได้ง่าย	5.00	ดีมาก
4. สี	4.78	ดีมาก
4.1 สีตัวอักษรช่วยให้อ่านง่าย	4.67	ดีมาก
4.2 สีของพื้นหลังมีความเหมาะสม และทำให้ตัวอักษรเด่นชัด	5.00	ดีมาก
4.3 สีที่ใช้โดยรวมช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.72	ดีมาก

จากตาราง 3 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาตามรายด้านมีคุณภาพดังนี้

1. ด้านภาพ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในเรื่องความชัดเจนของภาพ ขนาดของภาพมีความเหมาะสม และพื้นหลังของภาพช่วยให้ภาพเด่นชัด มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

2. ด้านเสียง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในเรื่องความสัมพันธ์ของเสียงกับรูปภาพ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความชัดเจนของเสียงดนตรี และความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบกับภาพมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. ด้านตัวอักษร มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในเรื่องขนาดและรูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่าย และตัวอักษรพื้นหลังช่วยให้อ่านได้ง่าย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องตัวอักษรที่บรรยายมีความสัมพันธ์กับภาพ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

4 ด้านสี มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากโดยมีคุณภาพในเรื่องสีตัวอักษรช่วยให้อ่านง่าย สีของพื้นหลังมีความเหมาะสม และทำให้ตัวอักษรเด่นชัด และสีที่ใช้โดยรวมช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหา ข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ โดยการบันทึกและสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทดลองสัมภาษณ์

ผลการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างดี จากการทดลองครั้งที่ 1 มีสิ่งที่ต้องปรับปรุง ดังนี้คือ

1. แก้ไขในส่วนของการรวมคะแนนให้รวมคะแนนได้ตามจริง
2. ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และคำศัพท์เฉพาะทางดนตรี
3. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพประกอบ ให้ตรงกับเนื้อหา
4. ตรวจสอบความถูกต้องของเสียงเพลงและเครื่องดนตรีให้ตรงกับเนื้อหา
5. ส่วนของข้อมูลเนื้อหาที่เป็น Video File ให้เปิดเล่นได้เร็วขึ้น

ผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาที่พบรวมถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ ของบทเรียนนำมาปรับปรุงแก้ไขสื่อบทเรียนให้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองในครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อทำการทดลองหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยบันทึกผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนด้วยสูตร E1 / E 2 พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ โดยการสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทดลอง ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 2

ตอนที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ E 1/ E 2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E 1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E 2	
1	10	8.40	84.00	10	8.13	81.33	84.00/81.33
2	10	8.00	80.00	20	17.20	86.00	80.00/86.00
3	10	8.20	82.00	20	17.20	86.00	82.00/86.00
รวม	30	24.60	82.00	50	42.53	85.06	82.00/85.06

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยรวม จากการทดลองครั้งที่ 2 เป็น 82.00/85.06 พบว่าบทเรียนทั้ง 3 ตอน มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ ตอนที่ 1 84.00/81.33 ตอนที่ 2 80.00/86.00 ตอนที่ 3 82.00/86.00 ซึ่งแนวโน้มของประสิทธิภาพของทุกตอนยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้เช่นกัน ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่อง และปัญหาต่างๆ ในขณะทดลอง และจากการสังเกตกลุ่มตัวอย่าง ปัญหาที่พบและสิ่งที่ต้องปรับปรุงมีดังนี้

1. เพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้น
2. เน้นข้อความ หรือคำศัพท์ที่มีความสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการจดจำได้ดีขึ้น
3. เพิ่มขนาดของตัวอักษรให้มีความชัดเจนสามารถอ่านได้ง่ายขึ้น

การทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว มาใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการทดลองครั้งที่ 3

ตอนที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ E_1 / E_2
	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	8.97	89.67	10	8.77	87.67	89.67/87.67
2	10	8.77	87.67	20	17.57	87.83	87.67/87.83
3	10	8.70	87.00	20	17.70	88.50	87.00/88.50
รวม	30	26.43	88.11	50	44.03	88.06	88.11/88.06

จากตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่าบทเรียนทั้ง 3 ตอน มีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 88.11/88.06 โดยตอนที่ 1 เป็น 89.67/87.67 ตอนที่ 2 เป็น 87.67/87.83 ตอนที่ 3 เป็น 87.00/88.50 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และทุกตอนมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยมุ่งพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายในการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 และเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 7 ห้อง มีนักเรียน 245 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก” เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระที่ 2: ดนตรี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1	ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก - ยุคกลาง - ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ - ยุคบาโรก - ยุคคลาสสิก - ยุคโรแมนติก
ตอนที่ 2	เครื่องดนตรีตะวันตก 1 - เครื่องกีตาร์บอร์ด - เครื่องสาย
ตอนที่ 3	เครื่องดนตรีตะวันตก 2 - เครื่องลมไม้ - เครื่องลมทองเหลือง - เครื่องประกอบจังหวะ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก”
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ โดยผู้ศึกษาค้นคว้าใช้วิธีการสังเกต ปฏิบัติระหว่างเรียน ชักถามปัญหา เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 ในครั้งนี้ผู้เรียนจะศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ใช้เวลาในการทดลอง 3 วัน โดยทำการทดลองวันละ 1 ตอน โดยผู้เรียนจะเริ่มเรียนตอนที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาตอนที่ 1 ด้วย และเมื่อเรียนจบเนื้อหาตอนที่ 1 แล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำเช่นนี้จน

ครบทั้ง 3 ตอน จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละตอนที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 ผู้เรียนจะศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 3 วัน โดยทำการทดลองวันละ 1 ตอน โดยผู้เรียนจะเริ่มเรียนตอนที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาตอนที่ 1 ด้วย และเมื่อเรียนจบเนื้อหาตอนที่ 1 แล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 ตอน จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละตอนที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ประกอบด้วยเนื้อหา 3 ตอน

ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก

ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตก 1 (เครื่องคีย์บอร์ด เครื่องสาย)

ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตก 2 (เครื่องลมไม้ เครื่องลมทองเหลือง และเครื่องประกอบจังหวะ)

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตกมีดังนี้

2.1 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก

2.2 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาในระดับดีมาก

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 88.11/88.06 โดยแต่ละตอนมีประสิทธิภาพดังนี้

ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก มีประสิทธิภาพ 89.67/87.67

ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตก 1 (เครื่องคีย์บอร์ด เครื่องสาย) มีประสิทธิภาพ 87.67/87.83

ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตก 2 (เครื่องลมไม้ เครื่องลมทองเหลือง และเครื่องประกอบ
จังหวะ มีประสิทธิภาพ 87.00/88.50

อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนเป็น 88.11/88.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเห็นว่าเป็นว่า บทเรียนมีคุณภาพ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามีความเห็นว่าเป็นว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นได้ว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องมาจากบทเรียนมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ คือ มีการศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์เนื้อหา มีการสร้างบทเรียนที่น่าสนใจเนื่องจากมีการนำภาพ เสียง และการโต้ตอบกับบทเรียนมาใช้ในการเรียนรู้ อีกทั้งบทเรียนนี้ยังได้มีการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไม่ว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาดนตรีตะวันตก และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รวมไปถึงได้มีการดำเนินการทดลองตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาอีกด้วย

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ เป็นการเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้เร็วช้าแตกต่างกัน ดังนั้นบทเรียนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ และไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อเรียนไม่ทันผู้เรียนคนอื่น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เครียดในระหว่างที่เรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้สูงขึ้น

3. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย มีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ข้อความ ภาพนิ่ง วิดิทัศน์ เสียงดนตรี และการโต้ตอบกับบทเรียน ส่งผลให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

4. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนรู้สึกพอใจเมื่อตอบแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้ถูกต้อง เนื่องจากภายในบทเรียนมีการเสริมแรงให้กับผู้เรียนเมื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในแต่ละข้อ และเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะได้ทราบผลคะแนนทันทีทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในขณะที่ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ตามที่เสนอ ไปแล้วข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทอย่างมากในวงการศึกษา ดังนั้นจึงควรมี การส่งเสริมและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพิ่มมากขึ้น เพราะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับ ผู้เรียนที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี
2. ควรมีการเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไปยังกลุ่มโรงเรียนต่างๆ เพื่อขยายการเรียนรู้ให้กว้างขวางขึ้น
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรมีการออกแบบให้ง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้มากที่สุด โดยต้องคำนึงถึงนักเรียนที่ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนก็สามารถใช้งานได้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ พบว่ายังมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่มากนักจึงควรมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่น ๆต่อไป
2. ควรมีการสำรวจทัศนคติและความต้องการของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสอดคล้องและตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง
3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ในรูปแบบอื่นต่อไป เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกนำมาใช้ศึกษาได้ตามความเหมาะสม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กฤษมันต์ วัฒนาวรงค์. (2536). *เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. และคนอื่นๆ. (2546). *เทคโนโลยีการศึกษา: สื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- ขนิษฐา ชานนท์. (2532). *เทคโนโลยีกับการเรียนการสอน เทคโนโลยีทางการศึกษา*. ฉบับปฐมฤกษ์: 7-13.
- ไพบูลย์ สุชะวันนะ. (2541). *สังคตินิยม ว่าด้วย: เครื่องดนตรีของวงดุริยางค์*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- กรรชิต มัลลวงศ์. (2536). *ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับปรับปรุง)*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: กองบริการสื่อสารสนเทศ NECTEC.
- _____. (2537). *IT in University Education*. เทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- จินตนา กสินันท์. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เงินและการบันทึก รายรับ รายจ่าย สำหรับนักเรียนช่วยชั้นที่ 1*. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- จิรวรรณ สุวรรณเนตร. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลองชัย สุวัฒนบุรณ. (2528). *การเลือกใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2542). *การศึกษาและการสอนเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.

- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีการศึกษา. หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีทางการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ณรุทธ์ สุทธจิตต์. (2535). สารสนเทศศึกษา: แนวคิดสู่แนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2539, ตุลาคม-ธันวาคม). แนวทางในการกำหนดการเรียนรู้คนตรีในหลักสูตร. วารสารครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 25(1): 39.
- _____. (2541, กรกฎาคม-ตุลาคม). สังคีตนิยม: กรณีศึกษาในเรื่องการศึกษาเพื่อความสุข. วารสารครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 27(1). 19-20.
- _____. (2541). จิตวิทยาการสอนคนตรี. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัชชา จอธฤกิจ. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การพิมพ์สกรีน. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2539). พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: วิ.ที.ซี. คอมมูนิเคชั่น.
- ชนสิทธิ์ ศรีรัตน์. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียชุด เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยญา ตันติขวลิต. (2541). การสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนกาพย์ยานี 11 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). รายงานการวิจัย การวิเคราะห์การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล (มหาสารคาม). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- บุญเลิศ ทัดดอกไม้. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์; และคนอื่นๆ. (2544). การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เป็รื่อง กุมุท. (2519). แนวคิดการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 8-10. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- พิไลพร สายรูป. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2544). มัลติมีเดียเทคโนโลยีกับโรงเรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- พฤทธิ ศรีบรรณพิทักษ์. (2531). รวบรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา เล่ม 7. โครงการส่งเสริมเผยแพร่และพัฒนาการวิจัย. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- พัชรี พลาวงศ์. (2526). การเรียนรู้ด้วยตนเอง. วารสารรามคำแหง 9 (ฉบับพิเศษ “พัฒนาบุคลากร”): 82-91: กันยายน.
- พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2541). มัลติมีเดียเพื่อการสอน. พัฒนาเทคนิคการศึกษา. ปีที่ 11 ฉบับที่ 28: 9-15: ตุลาคม-ธันวาคม.
- พินุช กัณหดิลก. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง ชีวิตสัตว์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เพ็ญสุข ภู่อระกูล. (2528). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยให้เพื่อนช่วยสอนกับการเรียนด้วยตนเอง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรม เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ค. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2540). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction). เอกสารประกอบการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.

- รักษนก พูลสุวรรณ. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องระบบขายและเครื่องฉาย
หลักสูตรปริญาตรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วัชร บุณยสิงห์. (2526). การสอนคณิตศาสตร์ความแตกต่างระหว่างบุคคล. เอกสารการสอนชุดวิชาการ
สอนคณิตศาสตร์ เล่ม2 หน่วยที่13. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิไล องค์กรนะสุข. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนคริน
ทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ:
ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สานิตย์ กายาผาด. (2542). การเขียนโปรแกรมมัลติมีเดียด้วย Multimedia Tollbook. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด
ยูเคชั่น.
- สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ. (2540). ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองในระบบการศึกษาทางไกล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุกัญญา ทองรักษ์. (2539, พฤศจิกายน). วันนี้คุณรู้จักมัลติมีเดียหรือยัง. วารสารสำนักหอสมุดกลาง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ 3(1): 31-33.
- สมพร จารุณี. (2534). การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ.
- เสาวณีย์ สีกขบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ.
- หนูม้วน ร่มแก้ว. (2545). เอกสารคำสอน รายวิชาหลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา.
เชียงใหม่: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.
- อนิรุทธิ์ สติมัน. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ
สำหรับบุคคลทั่วไป. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- อรพรรณ พรสีมา. (2530). เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์.

- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2531). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: คราฟแมนเพรส.
- อุษาวรรณ ปาลียะ. (2543). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง วิชาภาษาไทย เรื่อง ราชศัพท์และคำศัพท์สำหรับพระภิกษุและศุภาพชน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- Andrew, Barbara S. (1997). *Multimedia in the Foreign Language Classroom*. ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills and National Council of Teachers of English.
- Borg, Walter R. (1981). *Applying Education Research: A Practice Guide for Teacher*. New York: Longman, Inc.
- Borg, Walter R. and Gall D. Merigith, (1979). *Education Research*. New York: Longman.
- Brown, Gary. (1994). *Multimedia and Composition: Synthesizing Multimedia Discourse*. Educational Resources Information Center. New York: Merrill Publishing Company.
- Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). "Situated Cognition and The Culture of Learning," *Educational Researcher*.
- Burman, Arthur C. (1969). *Creative Adult Learning in Burrigher, Arthur W. and Klith R. Lape (Eds.) The Adult Learner*. Dekalb, Illinois.
- Dick, Walter and Lou Carey. (1985). *The Systematic Design of Instruction*. 2 nd. New York: Scott Foreman.
- Espich, J.E. and Bill Williams. (1967). *Development Programmed Instructional Materials*. New York: Lear Siegler. Inc.
- Fenton, Kevin. (1988, September). "Using Multimedia To Develop Musicianship" *Music Educators Journal*.
- Gagne, Robert M. and Briggs, Leslie J. (1974). *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Griffin, Colin. (1983). *Curriculum Theory in Adult Lifelong Education*. London: Croom Helm.
- Jeffries, Clive et al. (1990). *A-Z of Open Learning* National Extension College Trust. London: Longman.
- Johns, Janet Faye; Brander, Julianne Marie. (1997, September). *Multimedia Techniques to Teach Mechanical Skills*. *Journal of Interactive Instruction Development*, 9(4): 29-37.

- Kemp, Jerrold E. (1985). *The Instructional Design Process*. New York : Harper and Row.
- Knirk, Frederick G. and Kent L. Gustafson. (1986). *Instructional Technology: A Systematic Approach to Education*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Knowles, Malcolm S. (1975). *Self-Directed Learning: a Guide for Learner and Teachers*. Chicago: Association Press.
- Oden, Robin Earl. (1982, August). *An assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra Mathematics Students*, *Dissertation Abstracts International*. 43(2): 355-A.
- Pararish, R.J. (1995). *The development and Testing of a computer Assisted Instructional program to Teach Music Fundamentals to Adult Nonmusicians*; *Dissertation Abstract International*.194: 3444-A.
- Paul, Brett. (1998, April). *Using Multimedia: A Descriptive Investigation of Incidental Language Learning*, *Computer Assisted Language Learning*, 11(2): 179-200.
- Paulissen and Frater. (1994). *Computer Assisted Instruction*. New York: Longman.
- Vaughan, Tey. (1993). *Multimedia Making It Work*. New York: McGraw-hill.
- Watts, Noel. (1997, March). *A Learner-based Design Model for Interactive Multimedia Language Learning Packages*, *System*. 25(1): 1-8.
- Winn,L. Rosch. (1995). *Multimedia Bible*. Indiana: Indianapolis SAMS Publishing.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

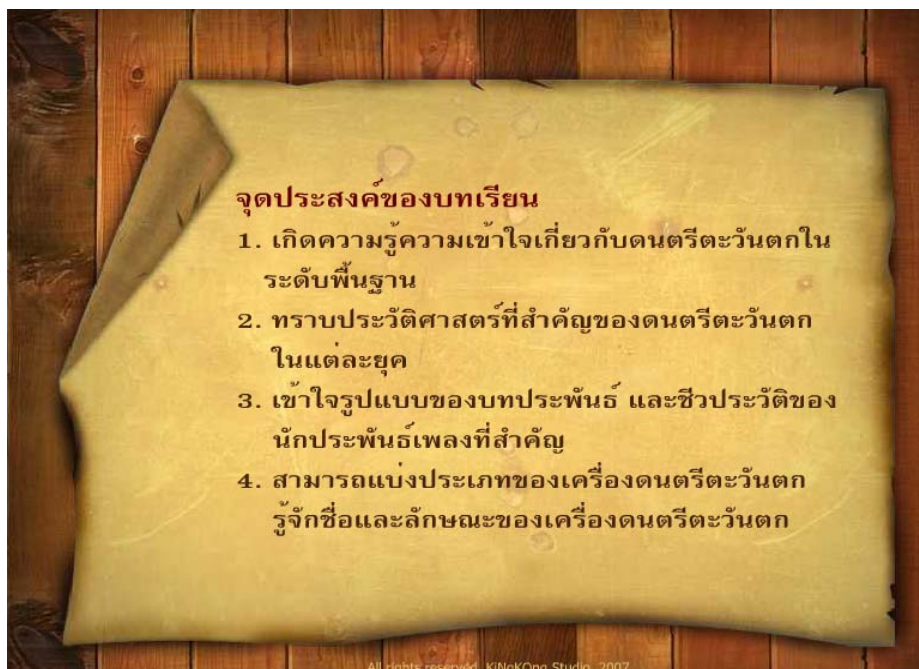
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย



สวัสดี คุณnew

คำแนะนำในการใช้บทเรียน

1. ศึกษาจุดประสงค์ของบทเรียน
2. เนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็น 3 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก
 - ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตกประเภท เครื่องสายและเครื่องคีย์บอร์ด
 - ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตกประเภท เครื่องลมไม้ เครื่องลมทองเหลือง และเครื่องประกอบจังหวะ
3. ศึกษาบทเรียนและทำแบบฝึกหัด
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก

ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตก ชุดที่ 1

ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตก ชุดที่ 2

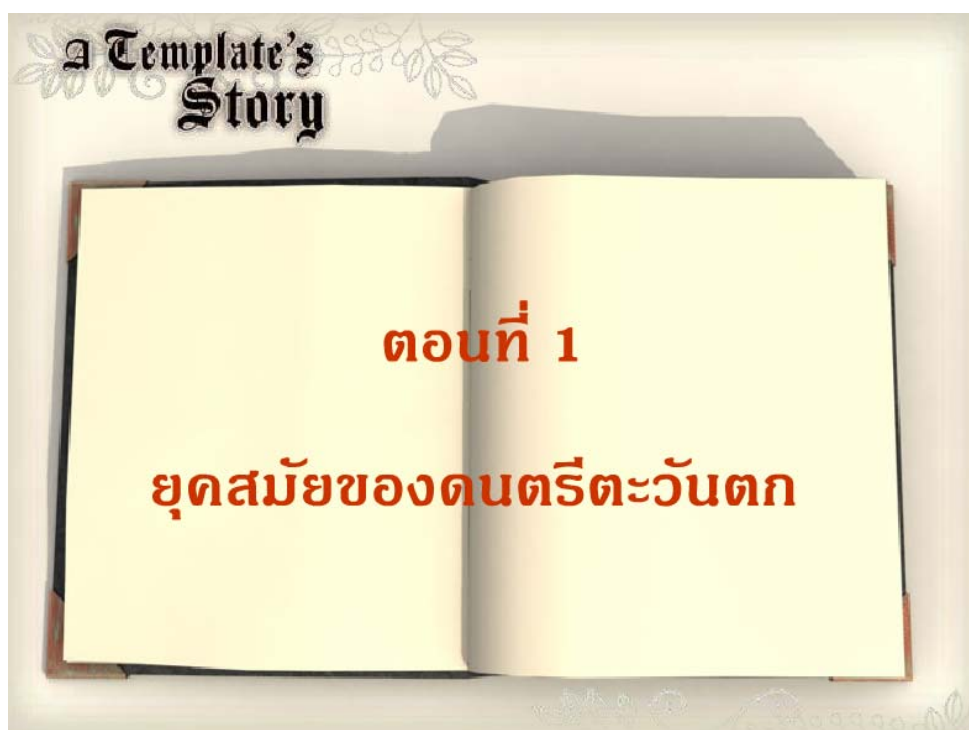
ออกจากโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย
เรื่อง
ความรู้เบื้องต้น
เกี่ยวกับดนตรีตะวันตก

กรุณาเลือกบทเรียนที่ต้องการ

Copyright (c) 2007 BY KiNgKOng Studio





ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ (Renaissance Period, ค.ศ. 1450-1600)

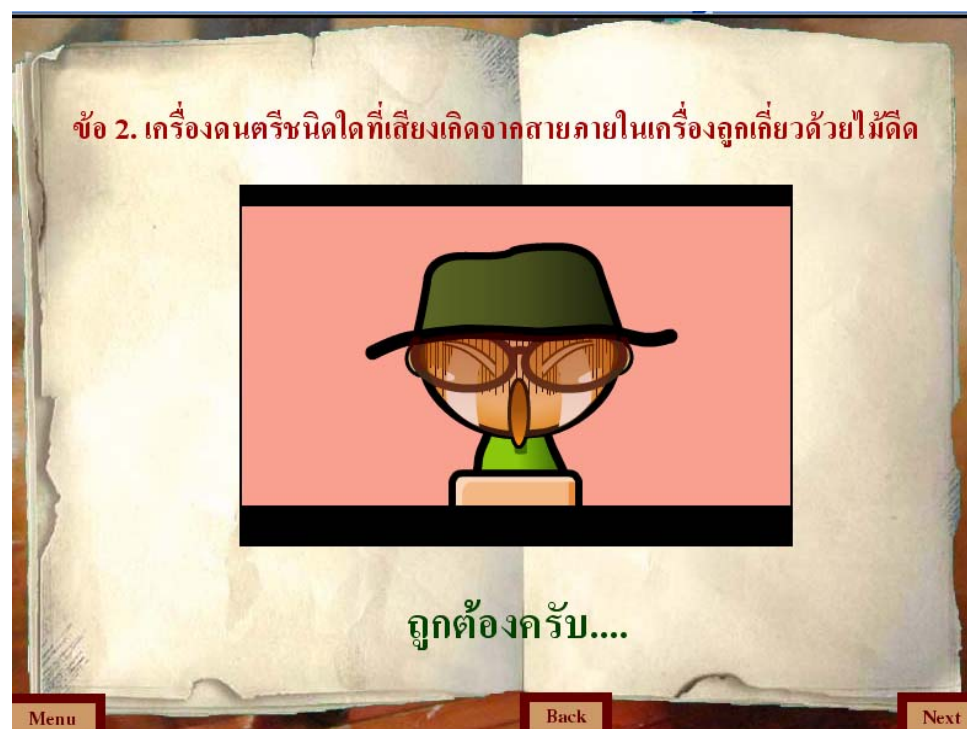
เพลงในยุคนี้ส่วนใหญ่เป็นเพลงที่เกี่ยวกับศาสนา เช่น แมซ (Mass) และ โมเทต (Motet)

ส่วนเพลงที่ไม่เกี่ยวข้องกับศาสนาที่สำคัญมีชื่อว่า แมดริกัล (Madrigal)

เพลงร้องประกอบด้วยเสียง 4 แนว ในลักษณะของโซปราโน อัลโต เทเนอร์ เบส เริ่มนิยมประพันธ์กัน ซึ่งเป็นรากฐานของการประสานเสียง 4 แนว ในสมัยต่อ ๆ มา

มีการแต่งเพลงขึ้นมาใหม่ โดยใช้กฎเกณฑ์ใหม่ เกิดเป็นเพลงสวดที่เรียกว่า คอราล (Chorale)

Menu
Back
Next





ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ตาราง ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตอนที่1 ยุคสมัยของคนตรีตะวันตก

ข้อ	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.58	0.67
2	0.32	0.33
3	0.62	0.64
4	0.61	0.73
5	0.55	0.67
6	0.53	0.70
7	0.58	0.67
8	0.47	0.64
9	0.71	0.45
10	0.59	0.58

ค่าความเชื่อมั่น 0.81

ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตก 1 (เครื่องเคียบอร์ด - เครื่องสาย)

ข้อ	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.76	0.42
2	0.80	0.39
3	0.77	0.33
4	0.77	0.33
5	0.80	0.27
6	0.65	0.64
7	0.62	0.52
8	0.71	0.52
9	0.76	0.42
10	0.80	0.21
11	0.80	0.27
12	0.73	0.55
13	0.58	0.73
14	0.62	0.27
15	0.68	0.58
16	0.62	0.64
17	0.77	0.39
18	0.58	0.55
19	0.56	0.58
20	0.67	0.55

ค่าความเชื่อมั่น 0.87

ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตก 2 (เครื่องลมไม้ – เครื่องลมทองเหลือง - เครื่องประกอบจังหวะ)

ข้อ	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.64	0.73
2	0.73	0.55
3	0.55	0.61
4	0.65	0.64
5	0.70	0.55
6	0.59	0.58
7	0.68	0.52
8	0.65	0.64
9	0.64	0.42
10	0.74	0.52
11	0.79	0.42
12	0.73	0.55
13	0.50	0.58
14	0.67	0.61
15	0.62	0.76
16	0.76	0.48
17	0.59	0.64
18	0.74	0.45
19	0.67	0.55
20	0.68	0.58

ค่าความเชื่อมั่น 0.92

ค่าความเชื่อมั่นรวม มีค่าความเชื่อมั่น 0.95

ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

คำชี้แจง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับใด

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น				
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
1	1. ภาพ 1.1 ความชัดเจนของภาพ 1.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม 1.3 พื้นหลังของภาพช่วยให้ภาพเด่นชัด	.....	.....	.....	.....	.....
2	2. เสียง 2.1 ความสัมพันธ์ของเสียงกับรูปภาพ 2.2 ความชัดเจนของเสียงดนตรี 2.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบกับภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
3	3. ตัวอักษร 3.1 ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่าย 3.2 ตัวอักษรที่บรรยายมีความสัมพันธ์กับภาพ 3.3 ตัวอักษรกับพื้นหลังช่วยให้อ่านได้ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
4	4. สี 4.1 สีตัวอักษรช่วยให้อ่านง่าย 4.2 สีของพื้นหลังมีความเหมาะสม และทำให้ตัวอักษรเด่นชัด 4.3 สีที่ใช้โดยรวมช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น				
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
1	1. ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา 1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ 1.2 การกำหนดหัวข้อเรื่อง/หัวเรื่องครอบคลุมวัตถุประสงค์ 1.3 การนำเสนอเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....
2	2. เนื้อหา 2.1 ความถูกต้อง / ชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา เช่น การใช้คำ ประโยค และสำนวนภาษา 2.2 ความถูกต้องของการใช้คำศัพท์ในการอธิบายเนื้อหา 2.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา 2.4 การใช้ภาพประกอบสอดคล้อง/ เหมาะสมกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
3	3. แบบฝึกหัด 3.1 ความชัดเจนของคำถาม 3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด 3.3 ความเหมาะสมในการเสนอผลการทำแบบฝึกหัด	.....	.....	.....	.....	.....
4	4. แบบทดสอบ 4.1 ความชัดเจนของคำถาม 4.2 แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 4.3 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. นายชนินทร์ พิงบุญ ณ อยุธยา
กองเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ประเสริฐ นิมทั่วม
สาขาวิชาดนตรีสากล คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
2. อาจารย์สุขชัย ภวการคำดี
สาขาวิชาดนตรี วิทยาลัยดนตรี มหาวิทยาลัยรังสิต
3. อาจารย์ต้นเถา ช่วยประสิทธิ์
ภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก 10 ข้อ**

1. ในสมัยยุคกลาง เพลงร้องเกี่ยวกับศาสนาที่เรียกว่าเพลงโบสถ์ (Church Music) มีลักษณะเป็นอย่างไร
 - ก. เพลงร้องเสียงเดียว ที่มีคนดนตรีเล่นประกอบ
 - ข. ร้องประสานเสียงสองแนว โดยใช้ระยะขึ้นคู่เสียงคู่สี่เป็นหลัก
 - ค. เพลงร้องเสียงเดียว ไม่มีดนตรีประกอบ ไม่มีอัตราจังหวะ
 - ง. เพลงร้องที่ประกอบด้วยเสียง 4 แนว ในลักษณะของโซปราโน อัลโต เทเนอร์ เบส

2. ผู้ใดได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งดนตรีสมัยใหม่
 - ก. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ข. แฮนเดล (George Frideric Handel)
 - ค. ปาเลสตรินา (Giovanni Pierluigi da Palestrina)
 - ง. โชแปง (Frederic Francios Chopin)

3. Toccata and Fugue in D minor เป็นผลงานที่มีชื่อเสียงของผู้ประพันธ์ท่านใด
 - ก. ไฮเดิน (Franz Joseph Haydn)
 - ข. ลิสต์ (Franz Liszt)
 - ค. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ง. บีเซต์ (George Bizet)

4. “The Four Seasons” เป็นผลงานที่มีชื่อเสียงของผู้ประพันธ์ท่านใด
 - ก. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ข. เบโทเฟน (Ludwig Van Beethoven)
 - ค. วิวัลดี (Antonio Vivaldi)
 - ง. โมซาร์ท (Wolfgang Amadeus Mozart)

5. บทเพลงที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักไปทั่วโลกของแฮนเดล ชื่อว่าอะไร
 - ก. Moonlight
 - ข. Messiah
 - ค. Jupiter
 - ง. Majic Flute

6. ดนตรีสำหรับอุปรากรเรื่อง “Carmen” เป็นผลงานที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของผู้ประพันธ์ท่านใด
 - ก. บราห์มส์ (Johannes Brahms)
 - ข. บีเซต์ (George Bizet)
 - ค. ไฮเดิน (Franz Joseph Haydn)
 - ง. แฮนเดล (George Frideric Handel)

7. “Swan Lake” เป็นผลงานที่มีชื่อเสียงของผู้ประพันธ์ท่านใด
 - ก. เบโทเฟน (Ludwig Van Beethoven)
 - ข. โมสาร์ท (Wolfgang Amadeus Mozart)
 - ค. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ง. ไชคอฟสกี (Peter Ilich Tchaikovsky)
8. ผู้ประพันธ์ท่านใด ได้รับฉายาว่าเป็น “บิดาแห่งซิมโฟนี”
 - ก. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ข. เบโทเฟน (Ludwig Van Beethoven)
 - ค. ไฮเดิน (Franz Joseph Haydn)
 - ง. โมสาร์ท (Wolfgang Amadeus Mozart)
9. โมสาร์ท (Wolfgang Amadeus Mozart) เป็นผู้ประพันธ์เพลงในช่วงยุคสมัยใด
 - ก. ยุคกลาง
 - ข. ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ
 - ค. ยุคคลาสสิก
 - ง. ยุคโรแมนติก
10. บาค (Johann Sebastian Bach) เป็นผู้ประพันธ์เพลงในช่วงยุคสมัยใด
 - ก. ยุคกลาง
 - ข. ยุคบาโรก
 - ค. ยุคคลาสสิก
 - ง. ยุคโรแมนติก

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวรพีพัฒน์ เพ็ชรเกษม
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 1 กรกฎาคม 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	549/158 ถ.จรัญสนิทวงศ์ 37 เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ธุรกิจส่วนตัว
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บ้าน
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสตรีวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2542	ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา สังคมวิทยาและมานุษยวิทยา จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2551	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

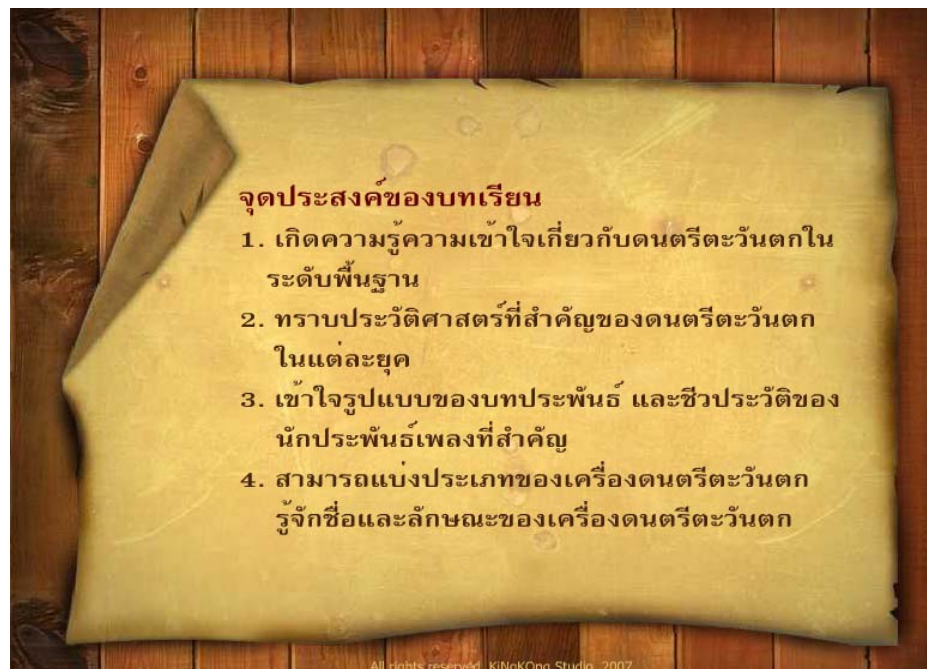
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย



สวัสดี คุณnew

คำแนะนำในการใช้บทเรียน

1. ศึกษาจุดประสงค์ของบทเรียน
2. เนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็น 3 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก
 - ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตกประเภท เครื่องสายและเครื่องคีย์บอร์ด
 - ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตกประเภท เครื่องลมไม้ เครื่องลมทองเหลือง และเครื่องประกอบจังหวะ
3. ศึกษาบทเรียนและทำแบบฝึกหัด
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



บทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย
เรื่อง
ความรู้เบื้องต้น
เกี่ยวกับดนตรีตะวันตก



ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก

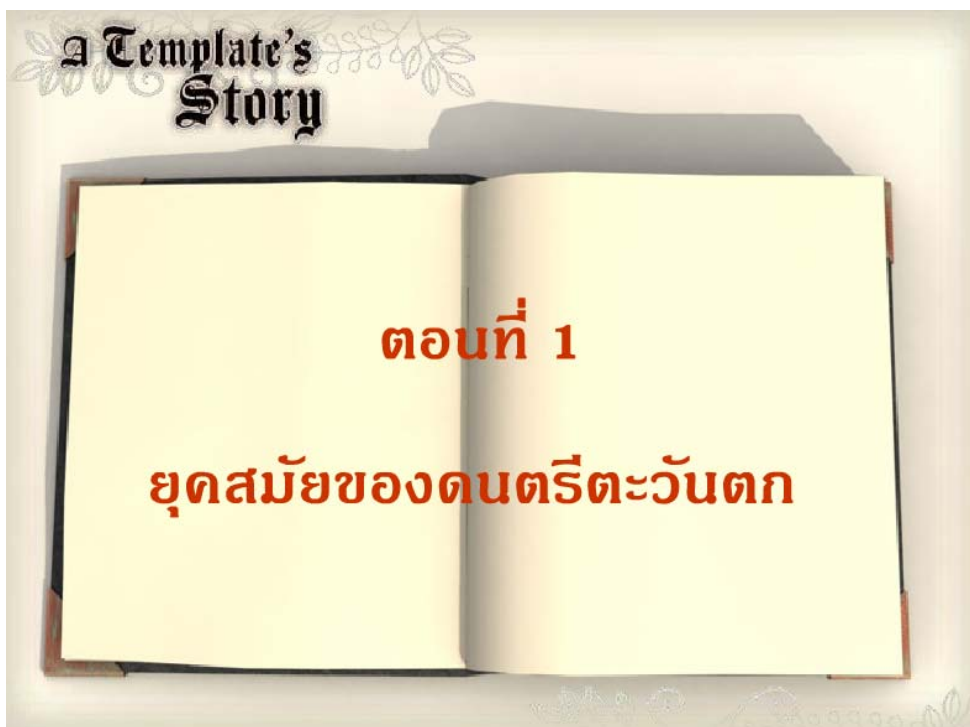
ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตก ชุดที่ 1

ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตก ชุดที่ 2

ออกจากโปรแกรม

กรุณาเลือกบทเรียนที่ต้องการ

Copyright (c) 2007 BY KiNgKong Studio



ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ
(Renaissance Period, ค.ศ. 1450-1600)

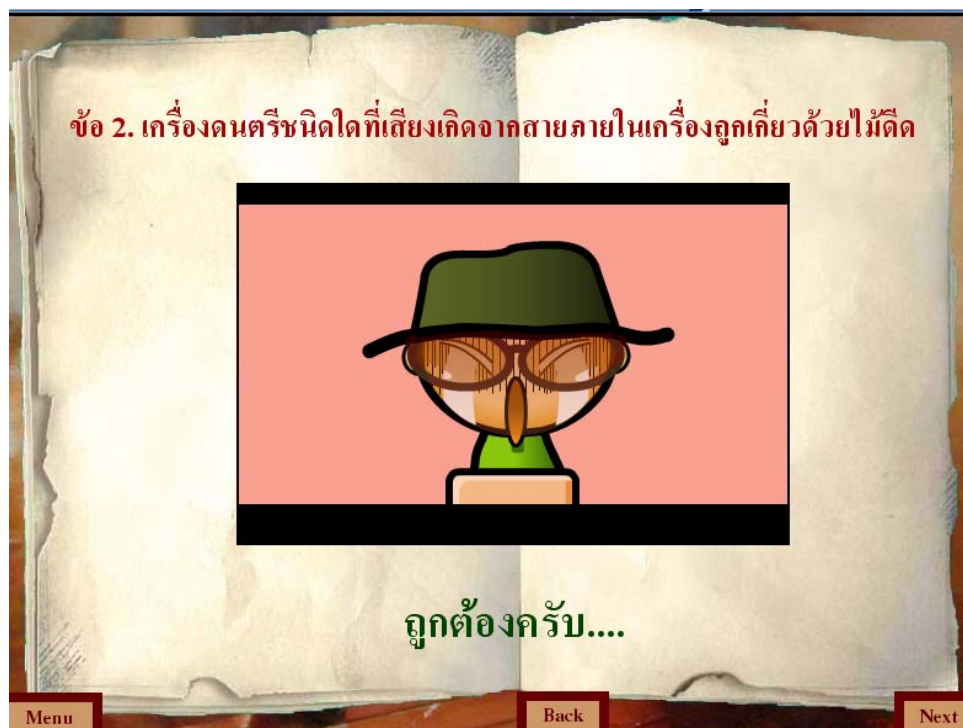
เพลงในยุคนี้ส่วนใหญ่เป็นเพลงที่เกี่ยวกับศาสนา
เช่น แมซ (Mass) และ โมเท็ต (Motet)

ส่วนเพลงที่ไม่เกี่ยวข้องกับศาสนาที่สำคัญมีชื่อว่า
แมดริกาล (Madrigal)

เพลงร้องประกอบด้วยเสียง 4 แนว ในลักษณะ
ของโซปราโน อัลโต เทเนอร์ เบส เริ่มนิยมประพันธ์กัน
ซึ่งเป็นรากฐานของการประสานเสียง 4 แนว ในสมัย
ต่อ ๆ มา

มีการแต่งเพลงขึ้นมาใหม่ โดยใช้กฎเกณฑ์ใหม่
เกิดเป็นเพลงสวดที่เรียกว่า คอราล (Chorale)

Menu
Back
Next





ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ตาราง ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตอนที่1 ยุคสมัยของคนตรีตะวันตก

ข้อ	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.58	0.67
2	0.32	0.33
3	0.62	0.64
4	0.61	0.73
5	0.55	0.67
6	0.53	0.70
7	0.58	0.67
8	0.47	0.64
9	0.71	0.45
10	0.59	0.58

ค่าความเชื่อมั่น 0.81

ตอนที่ 2 เครื่องดนตรีตะวันตก 1 (เครื่องคีย์บอร์ด - เครื่องสาย)

ข้อ	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.76	0.42
2	0.80	0.39
3	0.77	0.33
4	0.77	0.33
5	0.80	0.27
6	0.65	0.64
7	0.62	0.52
8	0.71	0.52
9	0.76	0.42
10	0.80	0.21
11	0.80	0.27
12	0.73	0.55
13	0.58	0.73
14	0.62	0.27
15	0.68	0.58
16	0.62	0.64
17	0.77	0.39
18	0.58	0.55
19	0.56	0.58
20	0.67	0.55

ค่าความเชื่อมั่น 0.87

ตอนที่ 3 เครื่องดนตรีตะวันตก 2 (เครื่องลมไม้ – เครื่องลมทองเหลือง - เครื่องประกอบจังหวะ)

ข้อ	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.64	0.73
2	0.73	0.55
3	0.55	0.61
4	0.65	0.64
5	0.70	0.55
6	0.59	0.58
7	0.68	0.52
8	0.65	0.64
9	0.64	0.42
10	0.74	0.52
11	0.79	0.42
12	0.73	0.55
13	0.50	0.58
14	0.67	0.61
15	0.62	0.76
16	0.76	0.48
17	0.59	0.64
18	0.74	0.45
19	0.67	0.55
20	0.68	0.58

ค่าความเชื่อมั่น 0.92

ค่าความเชื่อมั่นรวม มีค่าความเชื่อมั่น 0.95

ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

คำชี้แจง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับใด

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น				
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
1	1. ภาพ 1.1 ความชัดเจนของภาพ 1.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม 1.3 พื้นหลังของภาพช่วยให้ภาพเด่นชัด	.....	.....	.....	.....	.....
2	2. เสียง 2.1 ความสัมพันธ์ของเสียงกับรูปภาพ 2.2 ความชัดเจนของเสียงดนตรี 2.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบกับภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
3	3. ตัวอักษร 3.1 ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรอ่านได้ง่าย 3.2 ตัวอักษรที่บรรยายมีความสัมพันธ์กับภาพ 3.3 ตัวอักษรกับพื้นหลังช่วยให้อ่านได้ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
4	4. สี 4.1 สีตัวอักษรช่วยให้อ่านง่าย 4.2 สีของพื้นหลังมีความเหมาะสม และทำให้ตัวอักษรเด่นชัด 4.3 สีที่ใช้โดยรวมช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น				
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
1	1. ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา 1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ 1.2 การกำหนดหัวข้อเรื่อง/หัวเรื่องครอบคลุมวัตถุประสงค์ 1.3 การนำเสนอเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....
2	2. เนื้อหา 2.1 ความถูกต้อง / ชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา เช่น การใช้คำ ประโยค และสำนวนภาษา 2.2 ความถูกต้องของการใช้คำศัพท์ในการอธิบายเนื้อหา 2.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา 2.4 การใช้ภาพประกอบสอดคล้อง/ เหมาะสมกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
3	3. แบบฝึกหัด 3.1 ความชัดเจนของคำถาม 3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด 3.3 ความเหมาะสมในการเสนอผลการทำแบบฝึกหัด	.....	.....	.....	.....	.....
4	4. แบบทดสอบ 4.1 ความชัดเจนของคำถาม 4.2 แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 4.3 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีตะวันตก

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. นายชนินทร์ พึ่งบุญ ณ อยุธยา
กองเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้การสอน สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ประเสริฐ นิยมท้วม
สาขาวิชาดนตรีสากล คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
2. อาจารย์สุขชัย ภวการคำดี
สาขาวิชาดนตรี วิทยาลัยดนตรี มหาวิทยาลัยรังสิต
3. อาจารย์ต้นเตา ช่วยประสิทธิ์
ภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตอนที่ 1 ยุคสมัยของดนตรีตะวันตก 10 ข้อ

1. ในสมัยยุคกลาง เพลงร้องเกี่ยวกับศาสนาที่เรียกว่าเพลงโบสถ์ (Church Music) มีลักษณะเป็นอย่างไร
 - ก. เพลงร้องเสียงเดียว ที่มักจะมีดนตรีเล่นประกอบ
 - ข. ร้องประสานเสียงสองแนว โดยใช้ระยะขึ้นคู่เสียงคู่สี่เป็นหลัก
 - ค. เพลงร้องเสียงเดียว ไม่มีดนตรีประกอบ ไม่มีอัตราจังหวะ
 - ง. เพลงร้องที่ประกอบด้วยเสียง 4 แนว ในลักษณะของโซปราโน อัลโต เทเนอร์ เบส

2. ผู้ใดได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งดนตรีสมัยใหม่
 - ก. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ข. แฮนเดล (George Frideric Handel)
 - ค. ปาเลสตรินา (Giovanni Pierluigi da Palestrina)
 - ง. โชแปง (Frederic Francios Chopin)

3. Toccata and Fugue in D minor เป็นผลงานที่มีชื่อเสียงของผู้ประพันธ์ท่านใด
 - ก. ไฮเดิน (Franz Joseph Haydn)
 - ข. ลิสต์ (Franz Liszt)
 - ค. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ง. บีเซต์ (George Bizet)

4. “The Four Seasons” เป็นผลงานที่มีชื่อเสียงของผู้ประพันธ์ท่านใด
 - ก. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ข. เบโทเฟน (Ludwig Van Beethoven)
 - ค. วิวัลดี (Antonio Vivaldi)
 - ง. โมซาร์ท (Wolfgang Amadeus Mozart)

5. บทเพลงที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักไปทั่วโลกของแฮนเดล ชื่อว่าอะไร
 - ก. Moonlight
 - ข. Messiah
 - ค. Jupiter
 - ง. Majic Flute

6. ดนตรีสำหรับอุปรากรเรื่อง “Carmen” เป็นผลงานที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของผู้ประพันธ์ท่านใด
 - ก. บรามส์ (Johannes Brahms)
 - ข. บีเซต์ (George Bizet)
 - ค. ไฮเดิน (Franz Joseph Haydn)
 - ง. แฮนเดล (George Frideric Handel)

7. “Swan Lake” เป็นผลงานที่มีชื่อเสียงของผู้ประพันธ์ท่านใด
 - ก. เบโทเฟน (Ludwig Van Beethoven)
 - ข. โมสาร์ท (Wolfgang Amadeus Mozart)
 - ค. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ง. ไชคอฟสกี (Peter Ilich Tchaikovsky)

8. ผู้ประพันธ์ท่านใด ได้รับฉายาว่าเป็น “บิดาแห่งซิมโฟนี”
 - ก. บาค (Johann Sebastian Bach)
 - ข. เบโทเฟน (Ludwig Van Beethoven)
 - ค. ไฮเดิน (Franz Joseph Haydn)
 - ง. โมสาร์ท (Wolfgang Amadeus Mozart)

9. โมสาร์ท (Wolfgang Amadeus Mozart) เป็นผู้ประพันธ์เพลงในช่วงยุคสมัยใด
 - ก. ยุคกลาง
 - ข. ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ
 - ค. ยุคคลาสสิก
 - ง. ยุคโรแมนติก

10. บาค (Johann Sebastian Bach) เป็นผู้ประพันธ์เพลงในช่วงยุคสมัยใด
 - ก. ยุคกลาง
 - ข. ยุคบาโรก
 - ค. ยุคคลาสสิก
 - ง. ยุคโรแมนติก

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวรพีพัฒน์ เพ็ชรเกษม
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 1 กรกฎาคม 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	549/158 ถ.จรัญสนิทวงศ์ 37 เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ธุรกิจส่วนตัว
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บ้าน
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสตรีวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2542	ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา สังคมวิทยาและมานุษยวิทยา จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2551	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ