



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอน  
ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ  
เรื่อง ชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น

สุชาติ สิมมี

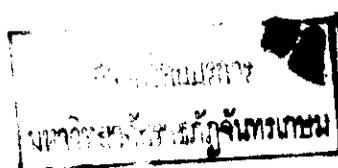
ใช้เฉพาะในสำนักวิทยบริการเท่านั้น

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

มีนาคม 2549



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอน  
ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ  
เรื่อง ชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น  
A comparison of Learning Achievement Between  
Computer Assisted Instruction and Traditional Instruction  
On Interval for Short Course Students

สุชาติ สิมมี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม  
มีนาคม 2549  
ISBN 974 – 7790 – 16 – 5  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

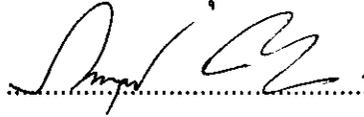
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนด้วย  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่อง ชั้นคู่เสียง  
สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น  
ได้รับอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม  
วันที่ 17 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2548



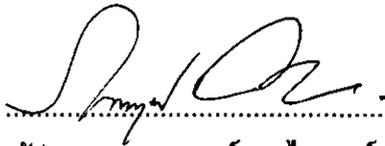
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาใจ)  
ประธานควบคุมวิทยานิพนธ์



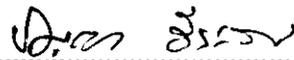
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น)  
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ เปานิล)  
ประธานสอบ



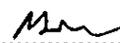
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ เปานิล)  
ประธานสาขา



.....  
(ดร. ปัญญา วีระวิทย์เลิศ)  
กรรมการสอบ



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูนสุข กิจรัตน์ภร)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย รัตมี)  
กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

สุชาติ สิมมี. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม คณะกรรมการควบคุม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาใจ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น แผนกวิชาดนตรีสากล วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี รุ่นที่ 4/2548 จำนวน 16 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 8 คน และกลุ่มควบคุม 8 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 และ 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.82/89.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยสถิติ t-test พบว่ากลุ่มผู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Suchart Simmee. (2006). A Comparison of Learning Achievement between Computer Assisted Instruction and Traditional Instruction on Interval for Short Course Polytechnic Students. Master Thesis. M.Ed. (Educational Technology and Communications). Bangkok : Graduate School, Chandrakasem Rajabhat University. Advisor Committee : Asst.Prof. Dr.Pairoj Bowjai, Asst.Prof. Dr. Pit Thongchan.

This current research aimed to develop Computer Assisted Instruction (CAI) on interval to match effective criteria at 85/85 and compare achievement of students who used CAI and studied with a traditional method. The sampling group of this research was derived from short course students at Thonburi Polytechnic who were studying at the fourth batch in 2005. The total sample size for this study consisted of 16 students. The students were organized into experimental and control groups with each having 8 participants. The instruments used in the experimental stage included 1) CAI on Interval 2) a 4-choice achievement test included 20-item that prescribed with difficulty levels ranging from 0.20 to 0.80, discriminating power ranging over 0.20 and reliability was 0.81, and 3) a CAI usability appraisal.

The results of the study were following. The CAI of this current study was developed to reach the effective criteria at 87.82/89.00 which was higher than the established requirement. Data were analyzed through a t-test. The students who used CAI were gather higher achievement rather than students who studies in traditional method significant statistically at 0.05 levels.

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เมาใจ ที่ได้กรุณารับเป็นประธานควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำ และตรวจข้อบกพร่องต่าง ๆ จนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านทั้งสองเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ เปาณิล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ขวัญจิต ภิญโญชีพ และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความเมตตากรุณา ถ่ายทอดวิชาความรู้ และคอยเป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ ทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดทำงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อั้น ปางพุมพิงศ์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้สถานที่วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี เก็บข้อมูลศึกษาวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน ที่ปรากฏรายนามในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ทุกท่าน ที่ได้ให้ความกรุณาตรวจประเมินเครื่องมือทั้งด้านเนื้อหา และด้านมัลติมีเดีย ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์สุจารี พงษ์ตันสกุล หัวหน้างานสื่อการเรียนการสอน และอาจารย์สรญา เปี้ยวประสิทธิ์อาจารย์ประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยพัฒนศึกษการธนบุรี ที่ให้ความร่วมมือ เอื้อเฟื้อห้องบันทึกเสียง ให้คำแนะนำในการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย ให้กำลังใจในการวิจัยครั้งนี้มาโดยตลอด ขอขอบพระคุณเจ้าของผลงานทางวิชาการต่าง ๆ ที่ปรากฏรายนามในบรรณานุกรมท้ายเล่มวิทยานิพนธ์เล่มนี้ทุกท่าน ที่ข้าพเจ้าค้นคว้านำมาใช้ในการอ้างอิงในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณอาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ และนักศึกษาแผนกวิชาดนตรีสากล วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรีทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการเก็บข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่องานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจให้โดยตลอด จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณเป็นพิเศษคุณพ่อ คุณแม่ ที่ช่วยเหลือในทุกด้านตลอดจนให้กำลังใจ และที่สำคัญคือความรักความห่วงใยจากภรรยา และลูก ที่มีแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณความดีของงานวิจัยครั้งนี้ ขอมอบให้แด่ทุก ๆ ท่านที่เอ่ยนามมาข้างต้น

(นายสุชาติ สิมมี)

17 มีนาคม 2549

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(5)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
สมมติฐานในการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนในวิทยาลัยสารพัดช่าง	8
บทบาทและหน้าที่ของวิทยาลัยสารพัดช่าง	9
เนื้อหาวิชาเรื่องขั้นคู่เสียง	10
เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา	17
ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	18
รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
ประเภทของมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา	20
คุณค่าและบทบาทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	23
ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	23

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)	
หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	24
การวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	37
วิธีการศึกษา	37
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	38
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัย	39
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	39
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40
การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ	
ผลการประเมินด้านมัลติมีเดีย และด้านเนื้อหา	42
การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	46
การทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล	48
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	48
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	51
ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎี	
ดนตรีสากล เรื่อง ชั้นคู่เสียง ตามเกณฑ์ 85/85	51
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	52
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	53
สรุป	53
อภิปรายผล	55
ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	59

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	64
ภาคผนวก ก	65
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านมัลติมีเดีย	66
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา	66
- ตารางแสดงรายละเอียดผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านมัลติมีเดีย ของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน	67
- ตารางแสดงรายละเอียดผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน	69
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง "ขั้นคู่เสียง" สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ด้านมัลติมีเดีย	70
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง "ขั้นคู่เสียง" สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ด้านเนื้อหา	72
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญในการดำเนินการวิจัย	73
ภาคผนวก ข	80
- แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	81
- ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก( $r$ ) และค่าความยาก ( $p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	86
- ตารางการแสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยโปรแกรม	88
ภาคผนวก ค	89
- Flowchart CAI เรื่อง ขั้นคู่เสียง	90
- ตัวอย่าง Storyboard เรื่อง ขั้นคู่เสียง	91
ภาคผนวก ง	98
- ตารางแสดงรายละเอียดการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2	99
- ตารางแสดงรายละเอียดการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3	100

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก จ	101
- ตารางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	102
- ตารางการแสดงผลการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆทางสถิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	103
ภาคผนวก ฉ	104
- คู่มือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องชั้นคู่เสียง	105
- คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ชั้นคู่เสียงสำหรับครูผู้สอน	107
- คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ชั้นคู่เสียงสำหรับครูผู้เรียน	108
ภาคผนวก ช	115
- แผนการสอน เรื่องชั้นคู่เสียง	116
ภาคผนวก ซ	120
- ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องชั้นคู่เสียง	121
ประวัติย่อผู้วิจัย	124

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ชื่อไฟล์ต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40
3.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย	44
3.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	45
3.4 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2	47
3.5 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3	47
4.1 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	51
4.2 ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	52

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
1.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
2.1	ตัวอย่างชั้นคู่เสียงทำนอง	11
2.2	ตัวอย่างชั้นคู่เสียงประสาน	11
2.3	ตัวอย่างระยะห่างระหว่างโน้ต 2 ตัว	11
2.4	การนับโน้ตจากตัวล่างขึ้นไปโน้ตตัวบน	12
2.5	การนับโน้ตจากตัวบนลงมาโน้ตตัวล่าง	12
2.6	ตัวอย่างชื่อชั้นคู่เสียง	12
2.7	ตัวอย่างชื่อชั้นคู่เสียง	13
2.8	ตัวอย่างชื่อชั้นคู่เสียงผสม	13
2.9	ตัวอย่างชื่อชั้นคู่เสียงในบันไดเสียง C Major	13
2.10	แสดงการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของชั้นคู่เสียง	14
2.11	แสดงการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของชั้นคู่เสียง	14
2.12	แสดงระยะห่างและชื่อคุณลักษณะของชั้นคู่เสียง	15
2.13	ตัวอย่างแสดงการพลิกกลับของชั้นคู่เสียง	16
2.14	ตัวอย่างแสดงการพลิกกลับของชั้นคู่เสียง	16
2.15	ตัวอย่างแสดงชื่อชั้นคู่เสียงหลังจากการพลิกกลับแล้ว	16

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถานศึกษาประเภทวิทยาลัยสารพัดช่าง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่หลักในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น เพื่อการเสริมอาชีพ การเรียนรู้ที่ใช้เวลาสั้น ๆ สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันด้วยการนำความรู้ที่ได้ไปสร้างอาชีพ ในสภาวะการณ์เศรษฐกิจปัจจุบันทุกคนต้องดิ้นรนเพื่อความอยู่รอดของตนเอง เพื่อความอยู่รอดของครอบครัว การเลือกเข้าเรียนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้นของวิทยาลัยสารพัดช่าง จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของการสร้างอาชีพ ซึ่งอาจจะเป็นอาชีพหลัก หรืออาชีพเสริมก็ได้ เพื่อสร้างรายได้ให้กับตนเอง และครอบครัว การจัดการเรียนการสอนวิทยาลัยสารพัดช่าง เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มุ่งเน้นการศึกษาด้านทักษะปฏิบัติ และความสามารถของบุคคล ในการเปิดรับสมัครจะรับนักศึกษาจากบุคคลทั่วไป ไม่จำกัดความรู้ อายุ เพศ และสถานภาพทางครอบครัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคคลที่พลาดโอกาสทางการศึกษาในระบบโรงเรียน จากรายงานการสัมมนาวิธีการสอน ภาคปฏิบัติวิชาชีพหลักสูตรพระยะสั้นของอาจารย์ผู้สอนวิทยาลัยสารพัดช่าง พบว่าการจัดการเรียนการสอนจะมีปัญหาอุปสรรค อันเกิดจากข้อจำกัดนานาประการ เช่นวัสดุอุปกรณ์สำหรับสอนวิชาชีพ และครูผู้สอนมีไม่เพียงพอ สถานที่ไม่เหมาะสม ขาดสิ่งอำนวยความสะดวกต่อผู้เรียน ปัญหาสำคัญที่พบคือ ครูผู้สอนวิชาชีพขาดทักษะในการทำแผนการสอน และการจัดทำสื่อการสอน สถานศึกษาไม่มีครูวิชาชีพที่จบมาโดยตรงในวิชาที่เปิดสอน (แพรวพรรณ บุญฤทธิมนตรี. 2539 : 4 ; อ้างอิงจาก ศูนย์นิเทศอาชีวศึกษาภาคกลาง กรมอาชีวศึกษา. 2537 : 1 - 2) นอกจากนี้ยังมีรายงานจากศูนย์นิเทศอาชีวศึกษาภาคกลาง กรมอาชีวศึกษาอีกว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพการเรียนไม่เท่ากัน อีกทั้งยังมีความรู้พื้นฐาน หรือความสามารถเฉพาะอย่าง ไม่เท่ากันอีกด้วย (ศูนย์นิเทศอาชีวศึกษาภาคกลาง กรมอาชีวศึกษา. 2536 : 7) นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความแตกต่างกันทั้งทางความคิด ความสนใจ อายุ เพศ และระดับการศึกษาเดิมอีกด้วย เพราะฉะนั้น การเรียนการสอนนักศึกษาวิชาชีพ จะบรรลุผลสำเร็จด้วยดีนั้น ผู้สอนจึงควรมีความรู้ด้านจิตวิทยาการเรียนรู้นี้ มีวิธีการสอน และสื่อการสอนที่ดีด้วย ดังนั้นในการจัดกระบวนการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น ของวิทยาลัยสารพัดช่าง จึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ เพราะธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคนโดยพื้นฐานแล้ว ย่อมมีความแตกต่างกันทุกคนไม่ว่าจะเป็น

ด้านสติปัญญา บุคลิกภาพ เจตคติ ความสนใจ และความพร้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้น จะมีผลต่อการเรียนรู้ในหลายประการ เช่น ความแตกต่างด้านการรับรู้ และการเรียนรู้ ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ ความฉลาด ไหวพริบ ความแตกต่าง ในเรื่องวิธีการเรียน ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจ และสิ่งที่ชอบ เป็นต้น

วิชาดนตรีสากลจัดเป็นวิชาหนึ่งของคณะศิลปหัตถกรรม ในวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี เปิดสอนหลักสูตร 150 ชั่วโมง ประกอบด้วยวิชาทฤษฎีดนตรีสากล 30 ชั่วโมง และวิชากีตาร์ 120 ชั่วโมง ใน 1 ปี จะรับสมัคร 4 รุ่น ในหลักสูตรกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องผ่านการเรียนวิชาทฤษฎีดนตรีสากลก่อน จึงจะสามารถเรียนในสาขาวิชาอื่น ๆ ได้ เหตุที่กำหนดให้เรียนผ่านวิชาทฤษฎีดนตรีสากลก่อน เนื่องจากวิชาทฤษฎีดนตรีสากลเป็นพื้นฐานที่จะเรียนในสาขาวิชาปฏิบัติอื่น ๆ เช่นกีตาร์ คีย์บอร์ด กลอง เรียบเรียงเสียงประสาน ฯลฯ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประณต พลอาษา (ประณต พลอาษา. 2543 : 2) ที่กล่าวว่าวิชาทฤษฎีดนตรีสากลเป็นพื้นฐานสำคัญอันจะนำไปสู่การศึกษาของค้ประกอบต่าง ๆ ของดนตรีสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในดนตรี หลักประพันธ์ การเรียบเรียงเสียงประสาน ตลอดจนการปฏิบัติเครื่องมื่อต่าง ๆ และนอกจากนี้ สุเทพ ไม้เมืองทอง (สุเทพ ไม้เมืองทอง. 2541 : 15) ได้กล่าวถึงทฤษฎีดนตรีสากลว่า มิได้เป็นวิชาที่เรียนหรืออ่านเพียงเพื่อการจดจำเป็นครั้งคราว หากควรที่จะต้องศึกษาทำความเข้าใจให้แจ่มแจ้ง และลึกซึ้งในเนื้อหาอย่างแท้จริง เพราะการทำความเข้าใจในทฤษฎีขั้นพื้นฐานให้ได้ก่อน จะทำให้การศึกษาดนตรีในระดับที่สูงขึ้นไป เป็นไปโดยสะดวกอย่างต่อเนื่อง ไม่ก่อให้เกิดปัญหาให้เกิดความสับสนแก่ผู้เรียนตลอดไป จึงจำเป็นต้องมีการทบทวน และทำแบบฝึกหัดอย่างสม่ำเสมอ จนเกิดความคล่องแคล่ว และมีความรู้อย่างชัดเจนจริง ๆ ดังนั้นผู้เรียนต้องมีความแม่นยำ เข้าใจในหลักของวิชาทฤษฎีดนตรีสากลเป็นอย่างดี ซึ่งเนื้อหาในวิชาทฤษฎีดนตรีสากลตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้นจะประกอบ 6 หน่วยการเรียนรู้ มีรายละเอียดนี้

หน่วยที่	1 เรื่องระดับเสียง	ใช้เวลาเรียน	6 ชั่วโมง
หน่วยที่	2 เรื่องจังหวะ	ใช้เวลาเรียน	6 ชั่วโมง
หน่วยที่	3 เรื่องบันไดเสียง	ใช้เวลาเรียน	6 ชั่วโมง
หน่วยที่	4 เรื่องขั้นคู่เสียง	ใช้เวลาเรียน	3 ชั่วโมง
หน่วยที่	5 เรื่องคอร์ด	ใช้เวลาเรียน	6 ชั่วโมง
หน่วยที่	6 เรื่องศัพท์และเครื่องหมายทางดนตรี	ใช้เวลาเรียน	3 ชั่วโมง

จากการสำรวจครูที่สอนวิชาดนตรี ในหลักสูตรเดียวกันจากวิทยาลัยสารพัดช่างต่าง ๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร (สุชาติ สิมมี. 2548 : 4 – 5) พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่มีปัญหาในการเรียนการสอน และต้องการสื่อการสอนมาช่วยแก้ปัญหามากที่สุดคือหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง"ขั้นคู่เสียง" เนื่องจากเป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่ยากพอสมควร ในการที่จะทำความเข้าใจได้ภายในเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยเฉพาะกับห้องเรียนที่มีความแตกต่างของผู้เรียนทั้งด้านวิยวุฒิ และพื้นความรู้เดิมตามที่กล่าวข้างต้น

การพัฒนาเทคโนโลยีที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นการเรียนรู้ตามความพร้อม และความสามารถของผู้เรียนได้มีการพัฒนาไปมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาใช้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เพราะคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถเลียนแบบการสอนของครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อสัมพันธ์กับประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้มากที่สุดกว่าการเรียนรู้ใดๆ หากใช้ประสาทสัมผัสหลายๆ ส่วนในการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน จะช่วยทำให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น และมีความคงทนในการจำมาก (ปิยานุช ทองกุม. 2547 : 2) การใช้มัลติมีเดียเพื่อการสนับสนุนการเรียนการสอนยังคงเป็นเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแขนงหนึ่ง ที่มีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาการศึกษาในอนาคต ทั้งนี้เนื่องมาจากในปัจจุบันคอมพิวเตอร์กลายเป็นอุปกรณ์การเรียนมาตรฐานที่มีอยู่ในโรงเรียน และมหาวิทยาลัยทั่วไป (พุลศรี เวศย์อุพาร. 2547 : 68) และการมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนการสอน หลากหลายวิชา ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ซึ่งคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เปรียบเหมือนผู้สอนในการรับ - ส่งข้อมูล และได้ตอบกันกับผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงนับเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ในโลกไร้พรมแดนในปัจจุบัน สอดคล้องกับงานวิจัยของสมชาย หอมขำ (สมชาย หอมขำ. 2546 : 2) ที่ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน ใช้สอนเสริมขณะที่สอนในห้องเรียน หรือนอกห้องเรียน ทั้งทางไกล และทางไกล สามารถใช้สอนความรู้ใหม่ หรือสอนซ่อมเสริมความรู้ที่เรียนมาแล้ว โดยเฉพาะการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทบทวนการสอน (Tutorial) ภายหลังจากการศึกษาเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนแล้ว หรือใช้ในการเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเอง นักเรียนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนเนื้อหาจากโปรแกรมได้ หลังจากการทบทวนเนื้อหาแล้วก็ทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบ เพื่อเป็นการศึกษาในเนื้อหาเรื่องที่ต้องการได้ (วิภาภรณ์ อิมอารมย์. 2544 : 2) และเนื่องจากหน่วยความจำในคอมพิวเตอร์มีความจุมาก จะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มาก มีสีสัน เสียง และเสียงได้ตามความต้องการ โดยเฉพาะวัยของผู้เรียนที่ต่างกัน ย่อมมีความสนใจในวิธีการนำเสนอที่ต่างรูปกัน (ศิริพันธ์ ประสิทธิ์ลักษณะ. 2540 : 3) สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรสุชา อุปกิจ (อรสุชา อุปกิจ. 2547 : 3) ที่ได้กล่าวถึงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถ ควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเอง มีคุณสมบัติในการนำเสนอข้อมูลได้ทั้งภาพ และเสียง อีกทั้งยังมีสีสันที่สวยงาม สามารถแสดงตัวอย่างได้อย่างเหมือนจริง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในยุคข้อมูลข่าวสาร กำลังมีทิศทางที่เอื้อต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ ครูผู้สอนจำเป็นจะต้องศึกษาหาความรู้ เพื่อให้ทันกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป (ฉวีวรรณ ภาษา. 2543 : 2)

ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการที่จะศึกษา และพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่องขั้นคู่เสียง ทั้งนี้เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ และ

ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนในระบบการเรียน ตามหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น ของวิทยาลัยสารพัดช่าง และเพื่อให้นักศึกษาที่เรียนในรายวิชาดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และสามารถนำมาใช้ในการเรียนเสริมได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่อง ชั้นคู่เสียงให้ได้ ตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่อง ชั้นคู่เสียง กับการสอนปกติ

### สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการสอนตามปกติ

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากร

เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น แผนกวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี และนักศึกษาหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น แผนกวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 รวมจำนวนทั้งสิ้น 39 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

จากประชากรดังกล่าวได้จำแนกเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรีที่เรียนในรุ่นที่ 3/2548 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 18 คน และนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างพระนครที่เรียนในรุ่นที่ 125 จำนวน 5 คน โดยทดลองเป็น 3 ชั้นตอน คือ

ทดลองรายบุคคล 3 คน (รุ่นที่ 3/2548 วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี)

ทดลองกลุ่มย่อย 5 คน (รุ่นที่ 125 วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร)

ทดลองกลุ่มใหญ่ 15 คน (รุ่นที่ 3/2548 วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนปกติ เป็นนักศึกษาที่เรียนในรุ่นที่ 4/2548 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 16 คน ได้โดยการสุ่มอย่างง่าย จำแนกเป็นกลุ่มดังนี้

กลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 8 คน

กลุ่มควบคุม คือ นักศึกษาที่เรียนจากการสอนปกติ จำนวน 8 คน

### เนื้อหา

เนื้อหาวิชาที่จะนำมาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีดนตรี เรื่องชั้นคู่เสียง ตามหลักสูตรวิชาชีพพระยาศน์ พุทธศักราช 2540 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

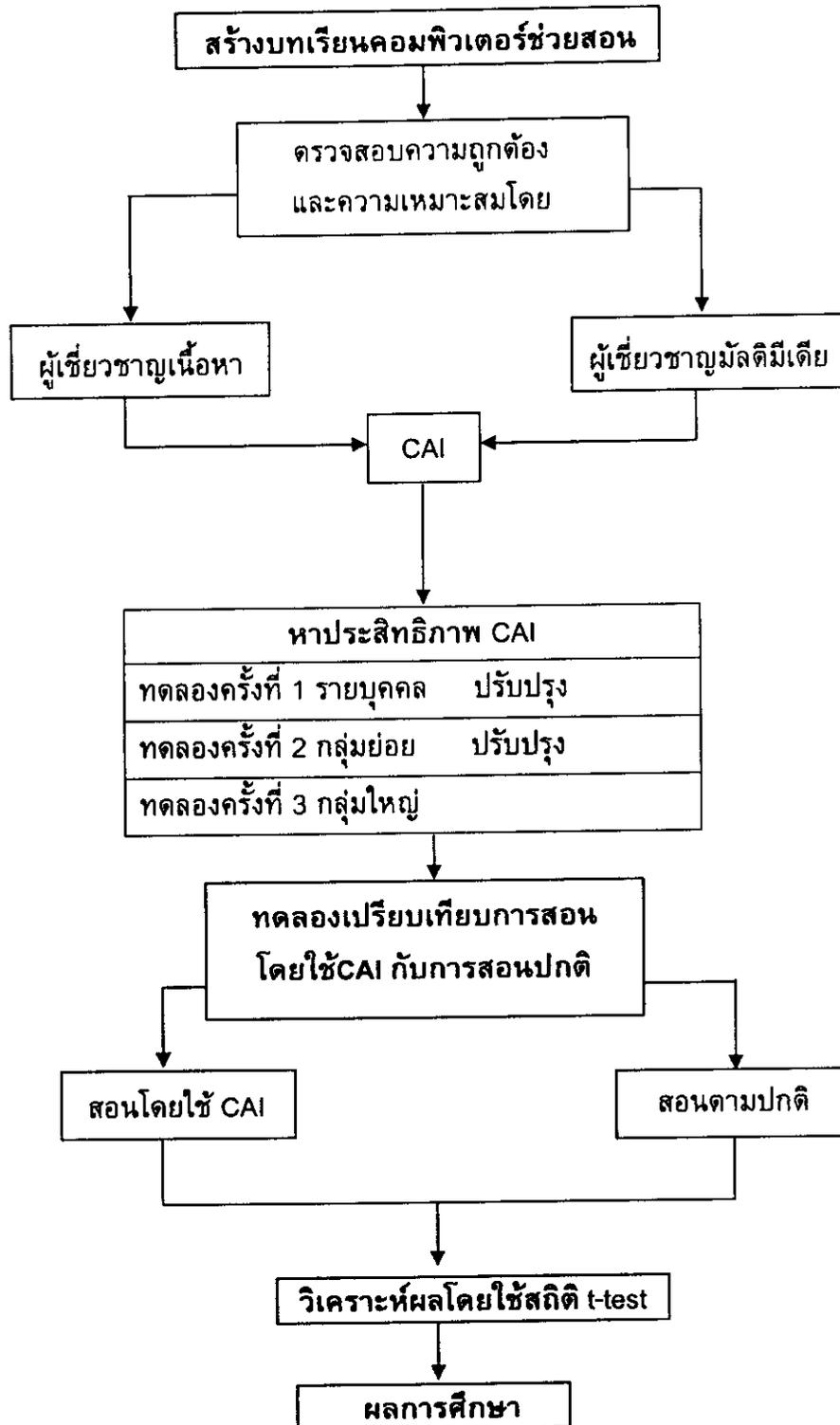
### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่วิธีการสอน มี 2 แบบ

- 1) วิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง
- 2) วิธีสอนตามปกติ

ตัวแปรตาม คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## นียมศัพท์เฉพาะ

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งในบทเรียนหนึ่ง ๆ จะมีความสมบูรณ์ในตัวเอง มีการใช้ภาพ เสียง ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

**ประสิทธิภาพของบทเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนคิดเป็นร้อยละของการที่นักศึกษาที่สามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนคิดเป็นร้อยละที่นักศึกษาสามารถตอบคำถามในแบบประเมินผลหลังการเรียนได้ถูกต้อง

**การสอนตามปกติ** หมายถึง การสอนเรื่องชั้นคู่เสียงของครูที่ดำเนินการสอนตามที่เคยปฏิบัติมา โดยใช้แผนการสอน และสื่อการสอนที่มีอยู่จริง

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนสามารถทำข้อสอบได้จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยวัดความรู้ความเข้าใจ และความจำ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ทฤษฎีดนตรีสากล เรื่อง ชั้นคู่เสียง ที่มีประสิทธิภาพสำหรับนำมาใช้ประกอบการสอน หรือให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนในวิทยาลัยสารพัดช่าง
2. บทบาท และหน้าที่ของวิทยาลัยสารพัดช่าง
3. เนื้อหาวิชาเรื่องชั้นคู่เสียง
4. เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 4.1 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
  - 4.2 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 4.3 รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 4.4 ประเภทของมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
  - 4.5 คุณค่า และบทบาทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 4.6 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 4.7 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนในวิทยาลัยสารพัดช่าง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนในวิทยาลัยสารพัดช่างไว้ดังนี้ (วิวัฒน์ บัวบุชา และสันทัต พงศ์พัชราพันธ์. 2541 : 55)

1. เพื่อให้บุคคลที่ไม่มีความรู้ในอาชีพได้มีความรู้ด้านอาชีพสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ตามความถนัดและความสนใจของตน
2. เพื่อให้บุคคลที่มีอาชีพอยู่แล้วได้มีความรู้ ความสามารถ ในอาชีพนั้นๆ ดียิ่งขึ้น
3. เพื่อเป็นการเพิ่มพูนรายได้แก่ตนเองและครอบครัว

4. เพื่อให้บุคคลที่มีอาชีพอยู่แล้ว แต่ประสงค์จะเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่นตามความถนัดและมีรายได้สูงตามความประสงค์ของตน
5. เพื่อให้นักเรียน นักศึกษาที่จะต้องเรียนวิชาชีพ สามารถเข้าเรียนตามหลักสูตรนี้ได้ และเมื่อจบหลักสูตร ก็สามารถโอนหน่วยกิตไปสมทบกับหน่วยกิต ของระบบโรงเรียนที่ตนเองศึกษาอยู่ได้
6. เพื่อให้รู้จักตนเอง รู้จักสังคม และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็น

## บทบาทและหน้าที่ของวิทยาลัยสารพัดช่าง

### หน้าที่หลัก

1. จัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้นมีระยะเวลาเรียนตั้งแต่ 6 – 225 ชั่วโมง (หรือมากกว่านี้) ว่างรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาตอนต้น หรืออยู่ในดุลพินิจ ของสถานศึกษา (กำหนดไว้ว่า “อ่านออกเขียนเขียนได้”) เพื่อสนองความต้องการของท้องถิ่นและตลาดแรงงาน รวมถึงการสร้างคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น
2. จัดการเรียนการสอนต่อเนื่องเพื่อรับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในรูปแบบสะสมหน่วยกิตนักเรียน นักศึกษาและกลุ่มเป้าหมายพิเศษ ให้มีรูปแบบการจัดการที่เอื้อต่อการขยายโอกาสทางการศึกษาวิชาชีพ โดยรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือเทียบเท่า และเป็นผู้ที่มีอาชีพหรือทำงานในสถานประกอบการ เพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาวิชาชีพให้สามารถศึกษาต่อในระดับสูง-ซึ่งเป็นการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ตลอดจนเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมสืบไป
3. จัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา สำหรับสถานศึกษาของรัฐบาล และเอกชน และให้ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นในการฝึกอบรมวิชาชีพ
4. จัดการเรียนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรช่างฝีมือ (ปชม.) มีระยะเวลาเรียนของหลักสูตร 3 ระยะ คือ 1, 2, และ 3 ปี ผู้ที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละชั้นปีของหลักสูตรจะได้รับประกาศนียบัตรช่างฝีมือ จากกรมอาชีวศึกษา หลักสูตรนี้จะรับผู้สำเร็จการศึกษาจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือเทียบเท่า สำหรับ ปชม.ปีที่ 1 ส่วน ปชม. ปีที่ 2 และ 3 จะรับต่อจากชั้น ปชม.ปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ตามลำดับ
5. จัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาชีพต่อยอดในสาขาวิชาที่ใช้เทคโนโลยีสูง ต่อเนื่องจากหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น หรือหลักสูตรอื่น ๆ เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ขั้นสูง

### หน้าที่รอง

- 1) ให้บริการวิชาชีพแก่ชุมชน และหน่วยงานในท้องถิ่น
- 2) เป็นศูนย์กลางวิชาการแก่ชุมชน และท้องถิ่น
- 3) จัดการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานให้แก่ผู้สำเร็จการฝึกอบรมวิชาชีพจากสถาบันการศึกษาผู้มีประสบการณ์ และหรือผู้ชำนาญงาน

### เนื้อหาวิชาเรื่องชั้นคู่เสียง

ชั้นคู่เสียงคือโน้ต 2 ตัวที่เกิดขึ้นพร้อมกัน หรือเกิดขึ้นทีละตัวก็ได้ ซึ่งผู้เรียนวิชาทฤษฎีดนตรีสากล ในหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันทุกคนต้องเรียนรู้ เนื่องจากชั้นคู่เสียงเป็นพื้นฐานที่จำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการอ่านโน้ต และการเล่นดนตรีในเครื่องมื่อต่าง ๆ รวมถึงวิชาการเรียบเรียงเสียงประสานในขั้นที่สูงขึ้นต่อไปด้วย โดยหลังจากศึกษาบทเรียนดังกล่าวแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในเชิงพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. สามารถบอกความหมายชั้นคู่เสียงได้ถูกต้อง
2. สามารถบอกชั้นคู่เสียงประสาน และชั้นคู่เสียงทำนองได้ถูกต้อง
3. สามารถเขียนชั้นคู่เสียงประสาน และชั้นคู่เสียงทำนองได้ถูกต้อง
4. สามารถนับและบอกชั้นคู่เสียงเป็นตัวเลขได้ถูกต้อง
5. สามารถบอกชนิดของชั้นคู่เสียงได้ถูกต้อง
6. สามารถเขียนชั้นคู่เสียงพลิกกลับได้ถูกต้อง
7. สามารถบอกชั้นคู่เสียงพลิกกลับได้ถูกต้อง

เนื้อหาวิชาเรื่องชั้นคู่เสียงที่จะเรียนตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน มีรายละเอียดดังนี้  
**ความหมายของชั้นคู่เสียง**

เนื่องจากชั้นคู่เสียงเป็นพื้นฐาน ทั้งในแนวทำนอง และแนวประสานเสียงความรู้เรื่องชั้นคู่เสียงจึงจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความสามารถในการอ่านโน้ต และการเล่นดนตรีชั้นคู่เสียง หมายถึง ระยะเวลาห่างกันของเสียง 2 เสียง หรือตัวโน้ต 2 ตัว ซึ่งเกิดขึ้นพร้อมกัน หรือเกิดขึ้นทีละตัวก็ได้ (ณัชชา พันธุ์เจริญ. 2538 : 99) เราสามารถแบ่งชั้นคู่เสียงได้เป็น 2 ลักษณะคือ (<http://se-ed.net/kitatann/theory/INTERVAL.html> : 2005)

1) แบ่งตามการเปล่งเสียงของโน้ต ซึ่งจะได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1) ชั้นคู่เสียงทำนอง (Melodic Interval) คือโน้ต 2 ตัวที่เกิดขึ้นทีละตัว จะมีการเปล่งเสียง หรือดังออกมาไม่พร้อมกัน ดังรูปโน้ตที่นำมาลงประกอบด้านล่างนี้



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างชั้นคู่เสียงทำนอง

1.2) ชั้นคู่เสียงประสาน (Harmonic Interval) คือ โน้ต 2 ตัวที่เกิดขึ้นพร้อมกัน หรือเปล่งเสียงดังออกมาพร้อม ๆ กัน ดังรูปโน้ตที่นำมาลงประกอบด้านล่างนี้



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างชั้นคู่เสียงทำนอง

2) แบ่งตามคุณภาพของเสียง ซึ่งจะแบ่งตามคุณภาพได้เป็น 5 ชนิดด้วยกัน คือ

- 2.1) ชั้นคู่เมเจอร์ (Major Interval)
- 2.2) ชั้นคู่ไมเนอร์ (Minor Interval)
- 2.3) ชั้นคู่เพอร์เฟกต์ (Perfect Interval)
- 2.4) ชั้นคู่อ็อกเมนเต็ด (Augmented Interval)
- 2.5) ชั้นคู่ดีมินิชท์ (Diminished Interval)

### ชื่อชั้นคู่เสียง

การนับชั้นคู่เสียง ตามปกติชื่อของชั้นคู่เสียงจะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ ชื่อที่เป็นตัวเลข กับชื่อที่บอกถึงคุณภาพของเสียงดังนี้ เช่น ชั้นคู่ 4 เมเจอร์ (Major 4th) ชื่อที่เป็นตัวเลขคือ "ชั้นคู่ 4" ชื่อที่บอกถึงคุณภาพของเสียงคือ "คู่เมเจอร์" เป็นต้น (<http://se-ed.net/kitatann/theory/INTERVAL.html> : 2005) การพิจารณาการนับชั้นคู่เสียงเป็นตัวเลข แบ่งชนิดของชั้นคู่เสียง ซึ่งเราสามารถจะบอกชื่อชั้นคู่เป็นตัวเลขได้ด้วยการนับระยะห่างระหว่างตัวโน้ต 2 ตัว ที่ต้องนับโน้ตทั้งตัวล่างและตัวบนด้วย (ซาลี วัฒนาภิรมย์. ม.ป.ป.) โดยเราจะนับตามบรรทัด 5 เส้นจากตัวโน้ตที่อยู่บนลงมาหาโน้ตตัวล่าง หรือจะนับจากตัวล่างขึ้นไปหาโน้ตตัวบนก็ได้ ตามตัวอย่างด้านล่างนี้



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างระยะห่างระหว่างโน้ต 2 ตัว

จากภาพที่ 2.3 เราสามารถจะบอกได้ว่า โน้ตที่กำหนดมามีชื่อชั้นคู่เสียงเป็นเลขอะไร โดยเราจะนับจากตัวโน้ตตัวล่างไปหาตัวโน้ตตัวบน หรือนับจากโน้ตตัวบนหาตัวล่างก็ได้



ภาพที่ 2.4 การนับโน้ตจากตัวล่างขึ้นไปโน้ตตัวบน ภาพที่ 2.5 การนับโน้ตจากตัวบนลงมาโน้ตตัวล่าง

เนื่องจากชั้นคู่จากโน้ตตัว C ไปโน้ตตัว G นั้น มีชั้นในบรรทัดห้าเส้น 5 ชั้น เราจึงเรียกชั้นคู่นี้ว่า ชั้นคู่ 5 และในกรณีนับจากโน้ตตัวบนลงมาตัวล่างนั้น ก็จะมีลักษณะเหมือนกัน โดยจะเริ่มนับจากโน้ตตัว G เป็นตัวที่ 1 แล้วนับถอยลงมาหาโน้ตตัว C ก็จะเรียกว่า ชั้นคู่ 5 เช่นเดียวกัน

ในการนับระยะห่างของชั้นคู่เสียงตามที่กล่าวมาข้างต้นนั้น เราจะวัดระยะจากตัวโน้ตในแนวตั้งบนระนาบเดียวกัน โดยไม่คำนึงว่าจะมีเครื่องหมายแปลงเสียงใด ๆ ปรากฏอยู่ด้วยหรือไม่ ตามตัวอย่างด้านล่างนี้ (Stafan Kostka. 1989 : 19 – 20)



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างชื่อชั้นคู่เสียง

เครื่องหมายแปลงเสียงจะไม่มีผลกับการบอกชื่อชั้นคู่เสียงด้วยตัวเลข แต่จะมีผลกับการบอกชื่อคุณภาพของชั้นคู่เสียง

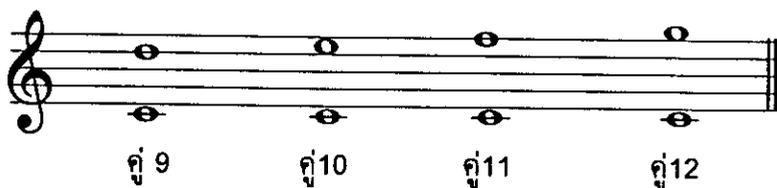
ชั้นคู่เสียงที่ใช้เลข 1 และ 8 อาจใช้ภาษาลาตินแทนได้ กล่าวคือ คู่ 1 เรียกว่า ยูนิสัน (Unison) หรือ ไพรม์ (Prime) คู่ 8 เรียกว่า อ็อกเทฟ (Octave) อย่างไรก็ตาม การเรียกชื่อชั้นคู่มักใช้ตัวเลขธรรมดา (ณัชชา พันธุ์เจริญ. 2538 : 101) เช่น

- คู่ 1 (Unison) หรือ Prime
- คู่ 2 (2nd)
- คู่ 3 (2rd)
- คู่ 4 (4th)
- คู่ 5 (5th)
- คู่ 6 (6th)
- คู่ 7 (7th)
- คู่ 8 (Octave หรือ 8Ve)



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างชื่อชั้นคู่เสียง

สำหรับชั้นคู่เสียงที่กว้างกว่า 1 ออกเทฟเราจะเรียกว่า ชั้นคู่ผสม (Compound Interval)



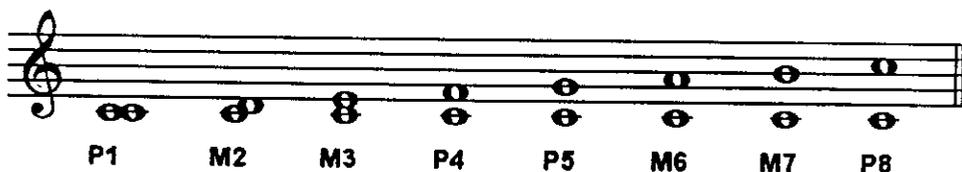
ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างชื่อชั้นคู่เสียงผสม

ชนิดของชั้นคู่เสียง

คำศัพท์ที่ใช้เรียกคุณลักษณะของชั้นคู่เสียงจะมีทั้งหมด 5 ชนิดดังนี้ (พริ้มรส มารีประสิทธิ์และพิมพ์ชนก สุวรรณธาดา. 2539 : 115)

- ชั้นคู่เมเจอร์ (Major Interval) ใช้ตัวอักษรย่อเป็น M
- ชั้นคู่ไมเนอร์ (Minor Interval) ใช้ตัวอักษรย่อเป็น m
- ชั้นคู่เพอร์เฟกต์ (Perfect Interval) ใช้ตัวอักษรย่อเป็น P
- ชั้นคู่เอ็กเมนเต็ด (Augmented Interval) ใช้ตัวอักษรย่อเป็น A
- ชั้นคู่ดิมิเนชท์ (Diminished Interval) ใช้ตัวอักษรย่อเป็น d

การเขียนชื่อคุณลักษณะชั้นคู่เสียงจะใช้สัญลักษณ์เป็นตัวอักษรย่อ โดยการนับจำนวนชั้นคู่ที่ถูกต้องสมบูรณ์ ต้องใส่คุณลักษณะของชั้นคู่หน้าจำนวนชั้นคู่ด้วย เมื่อเขียนชั้นคู่เสียงโดยนับระยะห่างของเสียงระหว่างโน้ตตัวโทนิคกับโน้ตชั้นต่าง ๆ ในบันไดเสียงเมเจอร์ จะทำให้เกิดเป็นชั้นคู่เสียงชนิดเพอร์เฟกต์ และเมเจอร์เท่านั้น โดยชั้นคู่ที่เป็นเพอร์เฟกต์ ได้จากการนับระยะห่างของเสียงโทนิคกับโน้ตชั้นที่ 1 ชั้นที่ 4 ชั้นที่ 5 และ ชั้นที่ 8 และชั้นคู่ที่เป็นเมเจอร์จะได้จากการนับระยะห่างของเสียงโทนิคกับโน้ตชั้นที่ 2 ชั้นที่ 3 ชั้นที่ 6 และ ชั้นที่ 7 ดังนั้นชั้นคู่ 1 ชั้นคู่ 4 ชั้นคู่ 5 และชั้นคู่ 8 ในบันไดเสียงเมเจอร์จะเป็นชั้นคู่เพอร์เฟกต์ ส่วนชั้นคู่ 2 ชั้นคู่ 3 ชั้นคู่ 6 และชั้นคู่ 7 ในบันไดเสียงเมเจอร์จะเป็นชั้นคู่เมเจอร์ (สมนึก อุ่นแก้ว. 2544 : 59)



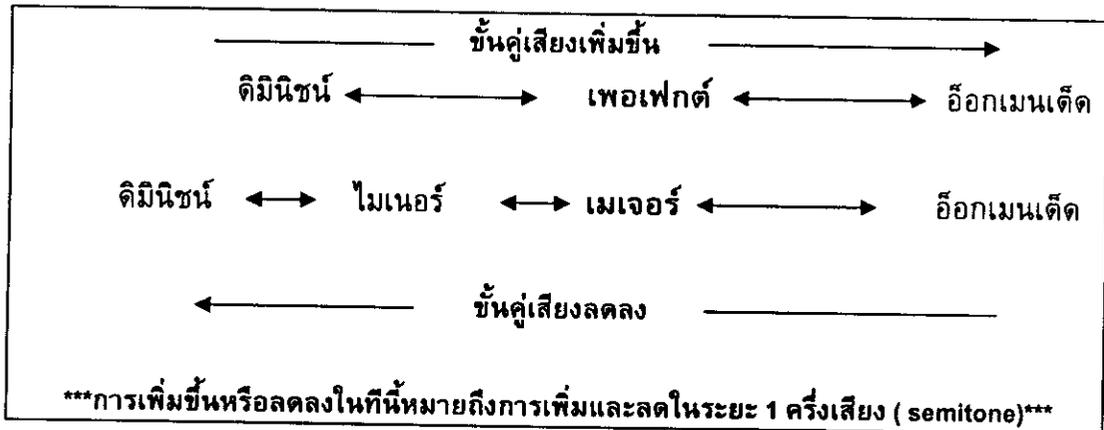
ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างชื่อชั้นคู่เสียงในบันไดเสียง C Major

ชื่อชนิดของชั้นคู่เสียงจะเปลี่ยนจากเสียงหลัก คือชั้นคู่เสียงเพอเฟกต์และชั้นคู่เสียงเมเจอร์ เป็นชั้นคู่เสียงไมเนอร์ ชั้นคู่เสียงอ็อกเมนเต็ด หรือชั้นคู่เสียงดิมินิชัน เมื่อชั้นคู่เสียงหลักมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ซึ่งหลังจากชั้นคู่เสียงหลักมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงแล้ว เราสามารถบอกชื่อชนิดของชั้นคู่เสียงต่าง ๆ ได้ตามรายละเอียดดังนี้

ชั้นคู่เสียงลดลง	ชั้นคู่เสียงเพิ่มขึ้น
เพอเฟกต์ ลดลงมาเป็นดิมินิชัน	เพอเฟกต์ เพิ่มขึ้นเป็นอ็อกเมนเต็ด
เมเจอร์ลดลงมาเป็นไมเนอร์	เมเจอร์เพิ่มขึ้นไปเป็นอ็อกเมนเต็ด
ไมเนอร์ลดลงมาเป็นดิมินิชัน	ไมเนอร์เพิ่มขึ้นเป็นเมเจอร์
อ็อกเมนเต็ดลดลงเป็นเพอเฟกต์ หรือเมเจอร์	ดิมินิชันเพิ่มขึ้นเป็นเพอเฟกต์ หรือไมเนอร์

ภาพที่ 2.10 แสดงการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของชั้นคู่เสียง

หรือจะดูจากแผนภาพด้านล่างนี้



ภาพที่ 2.11 แสดงการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของชั้นคู่เสียง

เราสามารถที่จะใช้วิธีการนับระยะห่างของเสียงก็ได้ เพื่อที่จะตอบว่าขั้นคู่ไหน ๆ เป็นชนิดใด เนื่องจากระยะห่างของเสียงนั้นจะมีระยะห่างที่แน่นอนตามรายละเอียดดังนี้

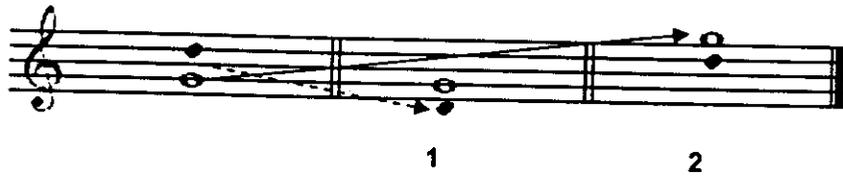
### ระยะห่างของคู่เสียงต่าง ๆ

ระยะห่างของเสียง (semitone)	ชื่อคุณลักษณะขั้นคู่เสียง
1	Minor 2nd
2	Major 2nd
3	Minor 3rd
4	Major 3rd
5	Perfect. 4th
6	Dim.5th or Aug.4th
7	Perfect. 5th
8	Minor. 6th
9	Major. 6th
10	Minor.7th
11	Major. 7th
12	Perfect 8th{octave}

ภาพที่ 2.12 แสดงระยะห่างและชื่อคุณลักษณะของขั้นคู่เสียง

### การพลิกกลับของขั้นคู่เสียง

ความรู้เกี่ยวกับการพลิกกลับของขั้นคู่ (Interval Inversion) จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาประสานเสียง (Harmony) และวิชาการสอดทำนองเพลง (Counterpoint) นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์และเขียนขั้นคู่ โดยเฉพาะขั้นคู่ที่กว้าง ขั้นคู่พลิกกลับโดยการสลับตำแหน่งของโน้ต 2 ตัว ให้โน้ตตัวล่างกับไปอยู่ข้างบน และให้โน้ตตัวบนกลับไปอยู่ข้างล่าง (ณัชชา พันธุ์เจริญ. 2538 : 113) การพลิกกลับขั้นคู่หมายถึงการสลับตำแหน่งตัวโน้ตที่อยู่สูงกว่าย้ายลงมาในระยะช่วงคู่แปด เพื่อเป็นโน้ตที่ต่ำกว่า หรือให้โน้ตที่อยู่ต่ำกว่าย้ายขึ้นไปเป็นระยะช่วงคู่แปด เพื่อเป็นโน้ตที่สูงกว่า (ณัชชา สอดคิยานุรักษ์. 2543 : 92) ตามตัวอย่างภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างแสดงการพลิกกลับของชั้นคู่เสียง

ในข้อ 1 คือการพลิกกลับโดยย้ายโน้ตตัวบน (D) ลงมา 1 ช่วงเสียงคู่แปด ส่วนข้อ 2 คือโน้ตตัวล่างย้ายไปอยู่ตัวบน 1 ช่วงเสียงคู่แปด ทั้ง 2 ข้อจะมีผลออกมาเหมือนกัน เมื่อพลิกกลับแล้วตัวเลขที่แสดงระยะชั้นคู่ก็จะเปลี่ยนไป โดยมีวิธีดังนี้ ให้นำเลข 9 เป็นตัวตั้ง แล้วลบด้วยชั้นคู่เสียงเดิม จะได้คำตอบเป็นระยะห่างของชั้นคู่เสียงใหม่

เลข 9 เป็นตัวตั้ง	9	9	9	9	9	9	9
ลบชั้นคู่เสียงเดิม	คู่ 2	คู่ 3	คู่ 4	คู่ 5	คู่ 6	คู่ 7	คู่ 8
ได้ชื่อชั้นคู่ใหม่	คู่ 7	คู่ 6	คู่ 5	คู่ 4	คู่ 3	คู่ 2	คู่ 1

ตัวอย่างเช่น



ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างแสดงการพลิกกลับของชั้นคู่เสียง

การพลิกกลับของชั้นคู่ ไม่เพียงแต่จะเปลี่ยนตัวเลขที่แสดงระยะของชั้นคู่เท่านั้น ในบางกรณีชนิดของชั้นคู่ก็จะเปลี่ยนไปด้วยดังนี้ (ณัชชา พันธุ์เจริญ. 2538 : 115)

ชั้นคู่เพอเฟกต์	เมื่อพลิกกลับจะยังคงเป็น	ชั้นคู่เพอเฟกต์
ชั้นคู่เมเจอร์	เมื่อพลิกกลับจะกลายเป็น	ชั้นคู่ไมเนอร์
ชั้นคู่ไมเนอร์	เมื่อพลิกกลับจะกลายเป็น	ชั้นคู่เมเจอร์
ชั้นคู่ดิมินิชท์	เมื่อพลิกกลับจะกลายเป็น	ชั้นคู่ฮ็อกเมนเต็ด
ชั้นคู่ฮ็อกเมนเต็ด	เมื่อพลิกกลับจะกลายเป็น	ชั้นคู่ดิมินิชท์

หรือจะดูจากภาพตารางด้านล่างนี้

ชั้นคู่เดิม	Major	Minor	Perfect	Augmented	Diminished
หลังจากพลิกกลับแล้ว	Minor	Major	Perfect	Diminished	Augmented

ภาพที่ 2.15 ตัวอย่างแสดงชื่อชั้นคู่เสียงหลังจากการพลิกกลับแล้ว

## เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์นับเป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้มากมาย และเนื่องจากวิทยาการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาสูงขึ้นตลอดเวลา การนำคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ จึงก่อให้เกิดประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ในงานด้านการศึกษาก็เช่นกัน ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับงานการศึกษาในด้านต่างๆ มากมาย ทั้งในด้านการบริหารจัดการ ด้านข้อมูลข่าวสาร ด้านการสอน และการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นต้น ซึ่งการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษามีส่วนช่วยให้การจัดการศึกษาเหล่านั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีกด้วย การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษานี้ในปัจจุบันสามารถแบ่งลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ได้ 5 ลักษณะดังนี้

#### 1.1 การใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริหารจัดการ

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยในงานบริหารจัดการ ได้แก่ งานทะเบียนงานธุรการ ประวัติและข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากร การเงินและพัสดุ การจัดการรายงาน การแจ้งผลการเรียน เป็นต้น ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในงานด้านต่างๆ เหล่านี้ จะช่วยให้การดำเนินงานมีความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้เป็นอย่างมาก

#### 1.2 การใช้คอมพิวเตอร์ในงานการจัดการเรียนการสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน ได้แก่ การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน การให้เกรด การจัดทำคลังข้อสอบ การจัดทำเอกสารประกอบการสอน เป็นต้น

#### 1.3 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเพื่อช่วยให้การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และให้ผล การเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง นอกจากนั้นสื่อคอมพิวเตอร์ ยังเป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เป็นอย่างดีด้วย

#### 1.4 การใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสารและค้นคว้าข้อมูลข่าวสาร

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เป็นการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนกับผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างสะดวก โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนในลักษณะที่เรียกว่า Asynchronous Learning ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยให้

ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ นอกจากนั้นการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1.5 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาจาก บทเรียนที่ได้รับการออกแบบและสร้างอย่างเป็นระบบ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะต่างๆ กัน เช่นเป็นบทเรียนประเภทนำเสนอเนื้อหา ประเภทแบบฝึก ประเภทเกม หรือแบบทดสอบ หรือประเภทจำลองสถานการณ์ เป็นต้น

## 2. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำว่า Computer-Aided Education (CAI) หรือ Computer-assisted Instruction (CAI) เป็นคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาซึ่งหมายถึง การใช้สื่อผสมในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ตัวอักษร และมีการปฏิสัมพันธ์ โดยบันทึกอยู่ในซีดี-รอม หรือเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต เพื่อเสริมสร้างความรู้ พร้อมทั้งให้ความบันเทิงกับผู้เรียน (พูลศรี เวศย์อุพาร. 2547 : 69)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction ซึ่งราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทยว่าการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 17)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมาช่วยครูสอน ทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียนการสอนเหมือนแผ่นใส สไลด์ หรือวีดิทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ในเวลาจำกัด และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นๆ (บุรณะ สมชัย. 2542 : 30)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่แสดงเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการนำเสนอในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia) คือ นำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ ตามคำถาม และรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบข้อมูลย้อนกลับให้กับผู้เรียน ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด (ถนออนพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 16 - 18, ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ โดยตรงตามความสามารถ (กฤษมันต์ วัฒนางรงค์. 2536 : 136, ยืน ภู่วรรณ. 2531 : 121)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532 : 61)

ความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยครูในการสอน โดยนำเนื้อหาวิชา และลำดับเนื้อหาวิชาที่เตรียมไว้ อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบของสื่อประสม โดยบันทึกอยู่ในซีดี-รอม หรือเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้เพื่อถ่ายทอดวิชาเนื้อหาบทเรียน เสริมสร้างความรู้ให้ผู้เรียนได้สามารถเรียนได้ในเวลาที่จำกัด และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ

### 3. รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกออกแบบและพัฒนา เพื่อช่วยในขบวนการ การเรียนการสอนได้หลากหลาย ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้ (รายงานการสัมมนาเรื่องสื่อ Electronics กับ การศึกษา. 2547 : 25 – 26)

#### 3.1 โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรามักเรียกว่า CAI คือ โปรแกรมบทเรียนที่ทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียนการสอน ที่รวมสื่อการสอนประเภทต่างๆ ไว้ ทั้งใน ลักษณะสื่อเอกทัศน์ หรือ มัลติมีเดีย (Multimedia) โดยครูหรือผู้ชำนาญการเป็นผู้ผลิต และนำไปใช้ ประกอบในการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำกระบวนการเรียนการสอน ของครูไปสู่ผู้เรียน กล่าวโดยสรุปคือ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์จะสามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ ได้กว้างขวาง ดังนี้

- เป็นสื่อการเรียนช่วยครูทำการสอน
- เนื้อหาในโปรแกรมจะเป็นหน่วยๆ ตามบทเรียนนั้นๆ
- นักเรียนสามารถนำไปทบทวนเนื้อหา ศึกษาด้วยตนเองได้
- ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความสามารถความพร้อม และ

ความสามารถของแต่ละคน

- แก้ปัญหาความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้

การนำโปรแกรมบทเรียน CAI มาใช้ในขบวนการเรียนการสอน เป็นการประยุกต์จากสื่อหรือบทเรียนที่อยู่ในรูปของเอกสารสิ่งพิมพ์ สไลด์ แผ่นภาพ หรือแม้กระทั่ง วิดิทัศน์ มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แพร่หลายกันในปัจจุบัน ผู้สร้างบทเรียนต้องทราบ ขั้นตอนในการจัดทำอย่างเป็นระบบและจะต้องคำนึงถึงขั้นตอนในการจัดทำดังนี้

**ส่วนเนื้อหา (Knowledge Presentation)** ในส่วนนี้ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึง จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ในหลักสูตรหรือเนื้อหาวิชานั้นๆ และมีการจัดแบ่งหัวข้ออย่างชัดเจน

**กิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)** การดำเนินการสอน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและการแสดงความคิดเห็น โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ในการเรียนรู้ การโต้ตอบและการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวควรเสริม หรือกำหนดไว้ใน บทเรียนอย่างชัดเจน

**การวัดผลและประเมินผล (Evaluation)** การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้ อาจกำหนดไว้ในบทเรียนในลักษณะของแบบทดสอบ หรืออาจวัดผลภายหลังจากการเรียนรู้ ด้วยโปรแกรมบทเรียนได้ เช่น การสังเกต การตอบคำถาม การปฏิบัติ โดยในการวัดผลและประเมินผล จะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมและวัตถุประสงค์เป็นหลัก

### 3.2 โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน (Computer Assisted Learning)

บทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนเราเรียกว่า CAL เป็นบทเรียนที่นำเสนอ ด้วยข้อความ รูปภาพ บางตอนอาจใช้การนำเสนอด้วยมัลติมีเดีย และบางตอนอาจให้ผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์แบบฝึกหัดให้ทดสอบและผู้เรียนจะสามารถเลือกเรียนในแต่ละหัวข้อหรือแต่ละเนื้อหา หรือจะข้ามไปศึกษาในบางตอนต่อไปได้ บทเรียนลักษณะนี้จะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสำคัญ ส่วนมากจะบรรจุในแผ่นซีดีรอม เนื่องจากสามารถเก็บข้อมูลได้มากและการใช้งานสะดวก

### 3.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการฝึกทักษะ (Computer Base Training)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการฝึกทักษะนี้ เราเรียกว่า CBT เป็นโปรแกรม ที่ออกแบบมาช่วยในการฝึกทักษะต่างๆ โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนค่อนข้างมาก เช่น โปรแกรมฝึกพิมพ์ดีด โปรแกรมต่อคำศัพท์ โปรแกรมฝึกบินของนักบิน โปรแกรมลักษณะนี้ สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่เหมือนจริงได้ ทำให้บทเรียนมีความสมจริง และน่าสนใจ บทเรียนประเภทนี้ค่อนข้างจะสร้างยากและต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์มาจัดสร้าง

## ประเภทของมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

ประเภทของการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการผลิตบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกทั้งเนื้อหา และกลุ่มผู้เรียน ซึ่งสามารถแบ่งประเภทตามจุดประสงค์ได้เป็น ประเภทหลัก ๆ ดังต่อไปนี้ (Houghton. 2004, Overbaugh. 1998, Rieber. 2004 อ้างถึงใน พูลศรี เวศย์อุพาร. 2547 : 68)

#### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อเสริมสร้างความรู้ (Tutorial)

มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาประเภทนี้ออกแบบเพื่อนำเสนอเนื้อหา และข้อมูลของ การเรียนการสอนทั้งหมด ซึ่งเน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัด ให้มีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมด้วยการใช้แบบฝึกหัด ซึ่งมี 2 รูปแบบคือ

1.1 บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear tutorials) บทเรียนแบบเส้นตรง กำหนดให้นักเรียนต้องผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้อย่างเป็นขั้นตอน นักเรียนทุกคนจะได้รับข้อมูลแบบเดียวกันจากข้อมูลแรกจนถึงข้อมูลสุดท้ายเหมือนกันทุกคน ซึ่งอาจจะไม่ยืดหยุ่นพอสำหรับนักเรียนที่มีความรู้ความสนใจ รวมทั้งประสบการณ์ที่แตกต่างกัน อีกทั้งการกลับเข้ามาเรียนใหม่หากการเรียนในครั้งแรกไม่จบสิ้นกระบวนการก็ยังคงกลับเข้ามาที่จุดเริ่มต้นเดิมอีกครั้ง ซึ่งเป็นการเสียเวลา

1.2 บทเรียนแบบสาขา (Branching tutorials) บทเรียนแบบสาขาเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกเข้าสู่โปรแกรมได้ตามความสนใจ และความต้องการ บทเรียนแบบสาขานี้ ช่วยลดปัญหาของการกลับเข้าสู่บทเรียนซึ่งได้เรียนไปแล้ว ผู้เรียนแต่ละคนจะมีอัตราการเรียนที่แตกต่างกันตามความสามารถ ช่วยลดเวลาในการเรียน ดังนั้นเด็กเก่ง และเด็กอ่อนจะใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน

## 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเสริมทักษะ (Drill and practice)

มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาประเภทนี้ ตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่าผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาดังกล่าวอยู่แล้ว แต่จำเป็นต้องฝึกฝนเพื่อให้มีทักษะที่ดียิ่งขึ้น ทบทวนความรู้ให้มีการจดจำที่ดีขึ้น เช่นคณิตศาสตร์เบื้องต้น ฝึกทักษะภาษาต่างประเทศ ฝึกหัดเล่นดนตรีประเภทต่าง ๆ พิมพ์ดีด ฝึกหัดถ่ายภาพ เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อเสริมทักษะเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้มากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทอื่น

### 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทเกม (Game)

บทเรียนประเภทนี้ พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาวิชาที่เหมาะสม เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน ใช้การแข่งขันเพื่อให้ผู้เรียนพยายามสะสมคะแนน หรือเพื่อเอาชนะคอมพิวเตอร์ ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทเกมจะประกอบด้วยคุณลักษณะหลายประการได้แก่ มีการกำหนดจุดมุ่งหมาย กฎเกณฑ์ การแข่งขันความท้าทาย สร้างจินตนาการ เน้นความเพลิดเพลิน และคุณธรรมที่ถูกต้อง ให้ความสนุกสนาน ชนิดของเกมมีอยู่หลากหลายซึ่งอาจจะแบ่งได้เป็นเกมผจญภัย (Adventure Games) เกมด้านเหตุผล (Logic Games) เกมบทบาทสมมุติ (Role-playing Games) เกมคำศัพท์ (Word Games) เป็นต้น ทั้งนี้การสร้างสรรคเกมคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ไม่ควรนำเสนอเนื้อหาที่แสดงถึงความรุนแรง

การออกแบบมัลติมีเดียประเภทเกมที่ดียังจะสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งต้องสร้างให้มีปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้เรียนกระตือรือร้นตามเป้าหมายที่ถูกกำหนดไว้ อย่างชัดเจน มีการเสริมแรงด้วยปฏิกริยาย้อนกลับที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาซึ่งจะเป็นการสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้เรียน

### 2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

บทเรียนประเภทนี้ มีจุดประสงค์ที่จะให้นักเรียนได้รับความรู้จากการจำลองสถานการณ์เหมือนจริง โดยการจำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนคิดค้น ทำความเข้าใจ

กฎเกณฑ์ หรือหลักสูตรต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในโปรแกรม ช่วยให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับสถานการณ์ต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น อีกทั้งสามารถใช้ได้กับผู้เรียนที่เป็นเด็ก และผู้ใหญ่

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์คือการจำลองสถานการณ์ จะช่วยลดอันตราย และงบประมาณในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์มี 2 ประเภทหลักคือ

(1) การจำลองสถานการณ์ในเนื้อหาบางเรื่อง เช่นกำหนดให้ผู้เรียนเป็นนายกเทศมนตรีบริหารเมือง หรือกำหนดสถานการณ์จำลอง ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งช่วยย่นเวลาในการทดลองโดยผู้เรียนกำหนดเวลาเอง เช่นการเพาะต้นถั่วที่ผู้เรียนสามารถเห็นการเจริญเติบโตของต้นไม้ ด้วยการกำหนดวันตามความต้องการ

(2) การจำลองวิธีการ เช่นขั้นตอนการผสมสารเคมีต่าง ๆ ขั้นตอนการขับเคลื่อนในสภาพภูมิอากาศที่ต่าง ๆ กันไปวิธีการนำเสนอของการใช้สถานการณ์จำลองในมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มีด้วยกัน 2 วิธี

1) วิธีนิรนาม (Deductive) ซึ่งจะอธิบายจากส่วนใหญ่ไปส่วนย่อย โดยดำเนินการสอนก่อน และให้ผู้เรียนได้ฝึกตามลำดับ

2) วิธีอุปมาน (Inductive) ซึ่งจะอธิบายจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ โดยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ก่อนแล้วจึงให้อธิบายตามลำดับ

### 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการแก้ปัญหา (Problem Solving)

บทเรียนประเภทนี้สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกการแก้ปัญหาตามจุดประสงค์ของเนื้อหาโดยเฉพาะ ซึ่งมีการอ้างถึงในบทความของ Houghton. 2004 และ Overbaugh. 1998 โปรแกรมประเภทนี้ใช้วิธีการแก้ปัญหามาตรฐาน 4 ขั้นตอนคือ

(1) กำหนดปัญหา (Defining a problem)

(2) วิเคราะห์ปัญหา (Devising a solution)

(3) ลงมือแก้ปัญหา (Implementing the plan)

(4) ประเมินแผนงาน (Evaluating the plan) หากการแก้ปัญหาไม่สำเร็จก็จะเข้าสู่กระบวนการอีกครั้ง

### 2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการค้นคว้า (Discovery)

บทเรียนประเภทนี้เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในเนื้อหาวิชาใด โดยเฉพาะ หรือ สหวิชา ซึ่งผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูล และนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ประเมิน สรุปเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ ข้อมูลดังกล่าวอาจจะบันทึกอยู่บนซีดี - รอม หรือจัดเป็นเว็บไซต์ เช่น Digital library

## คุณค่า และบทบาทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประโยชน์ของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในขบวนการเรียนการสอนนั้น สามารถเอื้อประโยชน์ต่อระบบการเรียนการสอนอย่างมาก เนื่องจากสามารถใช้งานได้ง่ายและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในขบวนการเรียนรู้ได้อย่างดี ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (รายงานการสัมมนาเรื่องสื่อ Electronics กับการศึกษา. 2547 : 27)

1. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ช่วยให้การเรียนการสอนมีบรรยากาศที่ดี
2. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง ซึ่งสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี
3. เพิ่มความสนใจและตั้งใจของผู้เรียนได้อย่างดี
4. สามารถเก็บข้อมูลได้จำนวนมาก ทำให้สามารถออกแบบบทเรียนให้สนองตอบผู้เรียนแต่ละคนได้ และสามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
5. สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็ว และมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สี สัน ภาพ และเสียง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
6. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนโดยช่วยให้การสอนมีคุณภาพสูง
7. ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียน สามารถกระทำได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว
8. สามารถใช้ได้สะดวก ไม่จำกัดเวลาและสถานที่

## ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฮอล (Hall. 1982 : 362 อ้างถึงในจาก สุวินต์ พงศ์พุททชาติ. 2545 : 28) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนและการเรียนการสอนไว้ดังนี้

### ด้านผู้สอน

1. ลดชั่วโมงของครู ทำให้ครูได้ปรับปรุงการสอน
2. ลดเวลาที่ต้องติดต่อกับผู้เรียน ทำให้มีเวลาสนใจเด็กเป็นรายบุคคลเพิ่มขึ้น
3. มีเวลาศึกษาคำร่า งานวิจัย และพัฒนาความสามารถของครูให้มากขึ้น
4. ช่วยการสอนในชั้นเรียน เปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนเป็นการฝึกจากเครื่องคอมพิวเตอร์
5. ให้โอกาสครูในการสร้างสรรค์และพัฒนา นวัตกรรมใหม่ ๆ

6. แก้ปัญหาการขาดแคลนครู และการบริหารเวลาการเรียนการสอนของโรงเรียน (กนก จันทร์ทอง. 2544 : 73)

#### ด้านการเรียนการสอน

- 1) เป็นการสอนที่มีแบบแผนสามารถตรวจสอบได้
- 2) ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self - Pacing)
- 3) ลดเวลาในการเรียน
- 4) ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าในการเรียน เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนนำมาปรับปรุงหลักสูตร
- 5) หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการสอนได้
- 6) ส่งเสริมการร่วมกิจกรรมทุกรูปแบบ (Active Learning) ที่มีทั้งการฟังบรรยาย การอ่านหนังสือ และกิจกรรมต่าง ๆ การฝึกหัด และการเรียนซ้ำ ทำแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนแต่ละขั้นตอน (Price. 1991 : 4)

#### หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องได้รับการออกแบบโดยอาศัยหลักการเรียนรู้ผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรมีความรู้เกี่ยวกับหลักการในการออกแบบ และขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อที่จะได้สามารถออกแบบและสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ และให้ผลการเรียนรู้ที่ดี หลักการที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้ออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึง และนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ หลักการเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ซึ่งโรมิสซอสกี (Romiszowski. 1986 : 271 – 272) ได้แนะนำขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์
2. วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการของผู้เรียน เพื่อสร้างรูปแบบของบทเรียน
3. ออกแบบบทเรียน
4. สร้างบทเรียน
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับการเรียน
6. ทดลองใช้เพื่อพัฒนาบทเรียน
7. ประเมินผลทั้งทางด้านการสอนและเทคนิคคอมพิวเตอร์

เคมพ์ (Kemp. 1985 : 248) ได้เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมี 8 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือที่จะใช้งาน
- 2) ออกแบบและเขียนแผนผังของลำดับขั้นการสอน
- 3) พัฒนาคำถามเพื่อการสอน และทบทวน
- 4) สร้างกรอบความคิดที่จะเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 5) เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 6) เพิ่มเติมเทคนิคด้านภาพ และเสียง เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น
- 7) จัดเตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียน
- 8) ทดสอบและปรับปรุงบทเรียน

อเลสซีและทรอลลิป (Alssi and Trollip. 1985 อ้างถึงใน สุขเกษม อุยโต. 2540 : 26) ได้วางแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 8 ขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน
- 2) รวบรวมเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น
- 3) ระดมความคิดจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อที่จะจัดทำเป็นแบบเรียน
- 4) สรุปลงเป็นบทเรียนของตนเอง
- 5) ผลิตบทเรียนเป็นกรอบภาพลงบนกระดาษ
- 6) เขียนผังงานของบทเรียน
- 7) ลงมือเขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 8) ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

### การวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน

ในการทำวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา โดยเฉพาะเกี่ยวกับการผลิตหรือปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน จำเป็นต้องสร้างสื่อให้มีคุณภาพเป็นที่มั่นใจและน่าเชื่อถือสำหรับผู้นำไปใช้ จึงเกิดกระบวนการพัฒนาเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น วิธีการพัฒนามีหลายแนวคิดกล่าวคือ (Borg , Gall and Morrish. 1988 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เบาใจ. 2547 : 45)

#### แนวคิดของ Borg , Gall และ Morrish

บอร์กและคณะเป็นนักพัฒนาได้ช่วยกันคิดวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ไว้เป็นขั้นตอน 11 ขั้นตอน คือ

### ขั้นที่ 1 กำหนดผลิตภัณฑ์

โดยบอกถึงลักษณะรายละเอียดในการใช้งานและกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำผลิตภัณฑ์นั้น ไปใช้ให้ชัดเจน โดยคิดถึงความต้องการของผู้ใช้ มีการศึกษาหลักการทฤษฎีในการพัฒนาให้เพียงพอคนที่พัฒนาต้องมีความรู้เรื่องนั้นอย่างเพียงพอ และใช้เวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม่นานจนเกินไป

### ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ที่พัฒนาผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้มากพอ โดยเฉพาะงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเข้ามาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพราะจะช่วยให้ประหยัดเวลาและพัฒนาไปถูกทิศทาง

### ขั้นที่ 3 วางแผนการวิจัยและพัฒนา

เป็นขั้นวางแผนในการทำงาน โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน กำหนดค่าใช้จ่าย กำหนดคนและระยะเวลาที่จะสร้างผลิตภัณฑ์เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างเป็นระบบ และราบรื่น

### ขั้นที่ 4 การพัฒนารูปแบบตามขั้นตอน

ในขั้นนี้จะมีการออกแบบให้งานสวย กระชับกะทัดรัด และตอบสนองกับผู้ใช้มากที่สุด เมื่อออกแบบเสร็จแล้วก็จะสร้างผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปทดลองใช้ต่อไป

### ขั้นที่ 5 การทดลองครั้งที่ 1

ในการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างให้มากพอ ถ้าเป็นสื่อการสอน ควรใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 – 3 โรงเรียน จำนวนคนประมาณ 6 – 12 คน เมื่อทดลองเสร็จก็จะนำผลงานมาปรับปรุงใหม่

### ขั้นที่ 6 การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

นำผลจากการทดลองในขั้นที่ 5 มาปรับปรุงงานใหม่ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อเสนอแนะไว้ เพราะการปรับปรุงต้องสนองตอบความต้องการของผู้ใช้เสมอ

### ขั้นที่ 7 การทดลองครั้งที่ 2

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งผ่านการปรับปรุงจากขั้นที่ 6 แล้วก็จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างชุดใหม่โดยใช้จำนวนมากขึ้น เช่น 5 – 11 โรงเรียน จำนวนคนประมาณ 30 – 100 คน กระบวนการทดลองเริ่มจากทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อให้ทราบความรู้พื้นฐาน หลังจากได้ใช้ผลิตภัณฑ์แล้วก็จะทดสอบอีกครั้ง (Post test) เพื่อนผลที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต่อไป

### ขั้นที่ 8 การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

เมื่อผ่านการทดลองใช้ในขั้นที่ 7 แล้ว ก็จะได้ข้อมูลสำหรับปรับปรุงแก้ไขจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์หรือสื่อการสอนมีคุณภาพเพิ่มขึ้นตามลำดับ



### ขั้นที่ 9 การทดลองครั้งที่ 3

ในขั้นนี้จะใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ผ่านมาการปรับปรุงแก้ไขเป็นครั้งที่ 2 แล้ว งานก็จะมีคุณภาพสูงขึ้นเรื่อย ๆ หลังจากนั้นก็จะนำไปทดลองใช้อีกครั้งเป็นการทดลองครั้งสุดท้าย โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 10 - 30 โรงเรียน จำนวนคนประมาณ 40 - 200 คน หลังจากนั้นนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อดูประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์หรือสื่อการสอน (จากเครื่องมือวัดที่เตรียมไว้)

### ขั้นที่ 10 การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

เป็นการปรับปรุงครั้งสุดท้าย หลังจากได้ข้อมูลเพิ่มเติมจากกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองในขั้นที่ 9 ก็จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ดียิ่งขึ้น

### ขั้นที่ 11 การนำออกใช้เพื่อเผยแพร่

ในขั้นสุดท้ายของการพัฒนาตามแนวคิดของ Borg และคณะ เพื่อนำผลิตภัณฑ์หรือสื่อการสอนไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อไปแนวคิดขององค์การ UNESCO

เมื่อปี พ.ศ.2517 (ไพโรจน์ เมาใจ. 2547 : 47) UNESCO ได้ให้ความสำคัญต่อการศึกษาโดยเฉพาะการผลิตสื่อบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อให้นักเรียนได้มีทางเลือกในการหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง โดยเฉพาะในประเทศไทยองค์การยูเนสโกได้จัดอบรมการผลิตบทเรียนสำเร็จรูปให้กับบุคลากรทางการศึกษา (17 คน) เพื่อเป็นต้นแบบ สามารถนำความรู้ไปอบรม และเผยแพร่วิธีการเขียนให้กับครูบาอาจารย์ต่อไป โดยการอบรมนั้นองค์การยูเนสโกได้ให้แนวคิดในการหาประสิทธิภาพของสื่อโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  เพื่อพัฒนาตัวบทเรียนให้มีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ 90/90 ซึ่งวิทยากรจากอเมริกา ใช้คำว่า 90/90 Standard หลังจากนั้นนักการศึกษา ก็เริ่มใช้แนวคิดนี้กับการพัฒนาสื่อต่าง ๆ เช่น ชุดการสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่ออื่น ๆ อีกมากมาย ในปัจจุบันนี้ก็ยังนิยมใช้สูตร  $E_1/E_2$  กับสื่อต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย

ในการผลิตสินค้า หรือผลิตสื่อประกอบการสอน จำเป็นต้องทดลองใช้เพื่อปรับปรุง (เรียกว่าพัฒนา) หลังจากนั้นจึงนำไปวิจัยเพื่อยืนยันผลว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ จึงเกิดคำว่า "วิจัยและพัฒนา" (Research and Development)

การวิจัย และพัฒนาอาจทำต่อจากสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้นหรือจะสร้างขึ้นใหม่และวิจัยก็ได้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนวคิดของขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาไว้ดังนี้ คือ

1. ขั้นสร้างสื่อการสอน (Production) เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น สมมติว่าสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หลังจากที่ได้สร้างสื่อเสร็จแล้ว ผู้สร้างจะต้องส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ผู้เชี่ยวชาญจะมี 2 กลุ่ม คือ

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาวิชา เพราะถ้าเนื้อหาทางวิชาการผิดสื่อชิ้นนี้ก็คงไม่มีคุณค่า ไม่สามารถนำออกใช้สอนได้

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับนักเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้ก็คือ นักเทคโนโลยีการศึกษาที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ CAI และเข้าใจถึงหลักการเขียนเชิงโปรแกรม มีการเสริมแรง มีการใช้ปฏิสัมพันธ์ เป็นต้น ผู้เชี่ยวชาญเป็นด่านแรกที่สำคัญที่จะช่วยปรับแต่งให้สื่อมีคุณภาพขึ้นมาระดับหนึ่ง ฉะนั้นผู้ผู้เชี่ยวชาญจึงต้องกำหนดคุณสมบัติไว้ให้ชัดเจนเพื่อให้ได้ผู้เชี่ยวชาญที่แท้จริง เรื่องนี้ผู้สร้างสื่อจำเป็นต้องให้ความสำคัญอย่างจริงจัง เครื่องมือที่ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญตอบจะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านไม่ควรน้อยกว่า 3 คน หลังจากนั้นนำไปหาค่า IOC และไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่นกำหนดว่า ต้องผ่านเกณฑ์ในระดับดีขึ้นไป

4.51 - 5.00	หมายถึง มีคุณภาพในระดับดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึง มีคุณภาพในระดับดี
2.51 - 3.50	หมายถึง มีคุณภาพในระดับพอใช้
1.51 - 2.50	หมายถึง มีคุณภาพในระดับต้องปรับปรุง
1.00 - 1.50	หมายถึง มีคุณภาพในระดับใช้ไม่ได้

เมื่อ CAI ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วจากผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหา และด้านสื่อแล้ว จึงดำเนินขั้นการพัฒนาต่อไป แต่ถ้ายังไม่ผ่านต้องปรับแก้ CAIตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อน จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ขั้นพัฒนาสื่อการสอน (Development) หลังจากที่ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ (ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว) CAI ก็พร้อมที่จะพัฒนาต่อไป ในขั้นการพัฒนาจำเป็นต้องสร้างเครื่องมือวัดสิ่งที่ต้องการจะทราบ เช่นต้องการรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือต้องการรู้ระดับทักษะในการใช้เครื่องมือก็ต้องมีแบบทดสอบความรู้หรือแบบวัดทักษะเป็นต้น ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ต้องผ่านกระบวนการสร้างอย่างถูกต้องมีค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (ของเครื่องมือ) เป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ เมื่อมีเครื่องมือครบ เช่น มี CAI และแบบทดสอบแล้ว (กรณีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ต่อไปก็ดำเนินการพัฒนาเป็นขั้นตอนต่อไปดังนี้

2.1 การทดลองรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข (Individual Try out and Revises or One to One Testing) เป็นการพัฒนาขั้นแรก ใช้ผู้เรียนที่จะมาทดลอง 3 – 5 คน โดยให้เรียนทีละคนและจะมีผู้วิจัยคอยให้ความช่วยเหลือ พร้อมกับบันทึกข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เด็กสงสัยไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนให้เรียนCAI ต้องทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) หลังเรียนจบให้ทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข CAI จากนั้นก็จะได้ CAI ใหม่ที่ผ่านการแก้ไขแล้ว

2.2 การทดลองเป็นกลุ่มย่อย และปรับปรุงแก้ไข (Group Try out and Revised) ก่อนเรียนให้ Pretest หลังจากนั้นถึงมือเรียน CAI เมื่อเรียนจบก็ Post test ในขณะที่เรียนถ้าผู้เรียนมีปัญหาสามารถซักถามผู้วิจัยได้ เพื่อจะได้นำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข CAI ต่อไป เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วก็จะได้ CAI ใหม่ พร้อมทั้งจะนำไปทดลองในขั้นที่ 3

2.3 การทดลองกับสภาพห้องเรียนจริงและปรับปรุงแก้ไข (Field Try out and Revised) จะใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน ไม่น้อยกว่า 30 คน ก่อนเรียนทำการ Pretest แล้วให้เรียนบทเรียน CAI หลังจากเรียนจบก็จะ Post test ( $E_2$ ) ในขณะเดียวกันเมื่อนักเรียนกำลังเรียนอยู่นั้น ในตัวบทเรียนก็จะมีแบบฝึกหัดให้ทำอยู่เป็นระยะ ๆ เมื่อจบบทเรียนก็จะมีคะแนนแบบฝึกหัดที่ทำได้รวมไว้ซึ่งก็คือ  $E_1$  ฉะนั้น CAI นี้จึงหาประสิทธิภาพได้โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ก็คือ คะแนนแบบฝึกหัด/คะแนนหลังเรียน (คิดเป็นค่าร้อยละ) ซึ่งถ้าเลยเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ถือว่า CAI มีประสิทธิภาพ ส่วนเกณฑ์นั้นนิยมตั้งไว้สูงตั้งแต่ 85/85 ขึ้นไป เพราะตามกระบวนการ สามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้เป็นลำดับ อีกเหตุผลหนึ่งก็คือ ถ้าใช้เรียนด้านตนเองแล้วโดยไม่มีครูก็ควรให้มีประสิทธิภาพสูงไว้น่าจะดีต่อผู้เรียน เมื่อได้ค่าประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์แล้ว ยังสามารถยืนยันได้ว่าสิ่งนี้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้คะแนนจาก Pretest และ Posttest ไปวิเคราะห์ โดยการทดสอบด้วย t-test (dependent group) ถ้าผลการวิเคราะห์ปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ เช่น 0.01 หรือ 0.05 ก็สามารถยืนยันได้ว่าสื่อ CAI นี้ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้แน่นอน เมื่อได้พัฒนา CAI ได้ค่า  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว ก็เชื่อว่า CAI นี้ ได้ผ่านขั้นการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพแล้ว ต่อไปก็จะนำไปสู่ขั้นการวิจัย

3. ขั้นการวิจัย (Research) ในขั้นนี้จะต้องเตรียมพร้อมเครื่องมือต่าง ๆ ให้ครบเช่น บทเรียน CAI แบบทดสอบเป็นต้น ต่อไปก็ดำเนินเป็นขั้น ๆ กล่าวคือ (สำหรับกลุ่มทดลอง)

3.1 เตรียมนักเรียนเข้าประจำเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องละ 1 คน (30 คนก็ใช้ 30 เครื่อง หรือจะแบ่งทดลองทีละ 15 คน ก็ได้ถ้าเครื่องคอมฯ ไม่พอ) ในเครื่องจะมีบทเรียน CAI พร้อมอยู่ทุกเครื่อง

3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3.3 ให้นักศึกษาเรียน CAI เองตามลำพังจนเสร็จแต่ละคนก็จะเรียนเร็วเข้าตามความสามารถ

3.4 ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post test) ซึ่งจะออกแบบไว้ใน CAI แล้ว เพราะเมื่อนักเรียนแต่ละคนเรียนจบก็จะทำแบบทดสอบต่อไปได้เลย ให้รวบรวมคะแนน Post test ไว้เพื่อนำไปทดสอบทางสถิติต่อไป

3.5 ให้นำนักเรียนอีกห้องหนึ่งจำนวน 30 คน (เท่ากับกลุ่มทดลอง) ซึ่งเรียกว่ากลุ่มควบคุม สำหรับกลุ่มนี้ให้ครูสอนด้วยวิธีปกติ เนื้อหาเดียวกับ CAI คือเคยสอนอย่างไรก็ให้สอนไปแบบนั้น หลังจากสอนเสร็จก็ให้ทำการทดสอบหลังเรียนทันที ก็จะได้คะแนนของนักเรียนของกลุ่มควบคุม

3.6 ให้นำคะแนนของกลุ่มควบคุมไปทดสอบทางสถิติ (Independent Group) ถ้าปรากฏว่ามีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 หรือ 0.05 ก็สามารถบอกได้ว่าการเรียนจาก CAI ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นที่ยอมรับ จากวิธีการที่กล่าวมา ซึ่งมีทั้งขั้นการพัฒนาสื่อการสอน และขั้นการวิจัยเพื่อยืนยันผลการใช้จริงจึงเรียกรวมวิธีการนี้ว่า การวิจัยและพัฒนา

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

ทวี สุชิน (2545 : บทคัดย่อ) ศึกษาวิจัยเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยการอ่านและการบันทึกโน้ตสากล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านและการบันทึกโน้ตสากล ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โรงเรียนวัดปลุกศรัทธา ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 88.93/90.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.56 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.40 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.88 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โยธิน หวังทรัพย์ทวี (2544 : บทคัดย่อ) ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริม วิชาดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้ โดยได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาดนตรีสากล เรื่องการกระจายตัวโน้ตเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีแรงเสริมทางบวก สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ประณต พลอาสา (2543 : 57) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่องบันไดเสียง โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่องบันไดเสียง ตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อศึกษาความคิดเห็น

ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเอกคนตรี (สากล) ชั้นปีที่ 1 สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ  $81.17/81.60$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  $80/80$  ที่กำหนด การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $0.01$  โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และความคิดเห็นของนักศึกษาต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่องบันไดเสียง โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $3.99$

ปราโมทย์ พอค้า (2542 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการสอนวิชาทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น โดยผ่านทักษะปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ ในรายวิชาดนตรีสำหรับครูประถมศึกษาของสถาบันราชภัฏ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้กลุ่มประชากรเป็นนักศึกษา โปรแกรมวิชาเอกการประถมศึกษา ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2541 สถาบันราชภัฏภูเก็ต ซึ่งไม่เคยเรียนทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้นมาก่อน ในรายวิชาดนตรีสำหรับครูประถมศึกษา จำนวน 41 คน ผลวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนมีค่าเท่ากับ  $92.43/84.87$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด  $80/80$  และเมื่อนำคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนนำมาวิเคราะห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยความแตกต่างเท่ากับ  $19.70$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ  $4.31$  ค่าที่  $t$  ที่คำนวณได้เท่ากับ  $31.60$

สมศักดิ์ สนใจ (2542 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการสอนการอ่านและการร้องโน้ตสากลในรายวิชา ดส.1114 คีตศิลป์สากล 2 ในวิทยาลัยนาฏศิลป์ โดยใช้กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นกลางปีที่ 1 ที่เลือกปฏิบัติวิชาเอกคีตศิลป์สากล จำนวน 22 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง 25 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบทดสอบระหว่างเรียน ผลวิจัยพบว่า แบบฝึกการอ่านและร้องโน้ตสากลมีประสิทธิภาพเท่ากับ  $80.17/84.32$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด  $80/80$  นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกการอ่านและร้องโน้ตสากล มีพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจสูงกว่าก่อนเรียน ผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $0.05$  ผลคะแนนทักษะการอ่านและการร้องโน้ตสากลที่กำหนดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ  $84.32$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ  $70$

ปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 51 คน เป็นนักเรียนชาย 11 คน และนักเรียนหญิง 40 คน โดยการใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 26 คน โดยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาเรียนกลุ่มละ 8 คาบ คาบละ

50 นาที ให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ ผลวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิซาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาโดยวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุวินต์ พงศ์พุททชาติ (2545 : บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบการควบคุมการเรียนภายใน และรูปแบบการเรียนภายนอก เรื่องการใช้มัลติมีเดียเตอร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาตอนหนึ่งในวิชา ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2538 กรมอาชีวศึกษาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ ที่มีบุคลิกภาพเก็บตัว จำนวน 40 คนผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบการควบคุมการเรียนภายใน และรูปแบบการเรียนภายนอก ไม่แตกต่างกัน

ฉวีวรรณ ภาษา (2543 : 52) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 5 เรื่องการทำมาหากิน โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนบ้านหน้านาง (ประชาวิทยาคาร) กลุ่มโรงเรียนบ้านเป่า สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 24 คน กลุ่มควบคุม 24 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กรรณิการ์ อัฐมโนลาภ (2541 : 37) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างวิธีการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพาณิชยการ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน กลุ่มควบคุม 20 คน โดยผลวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุนิสา วรรณศรี (2542 : บทคัดย่อ) การศึกษาความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นต่างสีในจอคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความชัดเจนของตัวอักษร บนพื้นต่างสีในจอคอมพิวเตอร์ จำนวน 7 สี คือสีแดง, น้ำเงิน, เขียว, ม่วง, เหลือง, และขาว สรุปเป็นลำดับความชัดเจนจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

1. อักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง
2. อักษรสีดำบนพื้นสีเขียว
3. อักษรสีขาวบนพื้นสีดำ
4. อักษรสีดำบนพื้นสีขาว
5. อักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน

ส่วนสีตัวอักษรบนพื้นต่างสีที่ไม่เหมาะจะนำมาใช้ในจอคอมพิวเตอร์ เรียงลำดับจากมากไปน้อย

- 1) อักษรสีเหลืองบนพื้นสีขาว
- 2) อักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว
- 3) อักษรสีขาวบนพื้นสีเหลือง
- 4) อักษรสีม่วงบนพื้นสีดำ
- 5) อักษรสีเขียวบนพื้นสีเหลือง

#### งานวิจัยต่างประเทศ

เจโรม เอ โรเบิร์ตสัน (Jerome A. Robertson. 2004) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการประเมินผลของผู้เรียนที่เรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเลขจำนวนเต็ม ด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้กล่าวว่า ในปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้ามามีบทบาทในโรงเรียน, ที่ทำงาน, บ้าน ในชีวิตประจำวัน และจะเป็นอย่างนี้ต่อไปในอนาคต ผู้เรียนกำลังปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนของตนเอง ซึ่งผู้สอนเองก็จำเป็นต้องมีวิธีการสอนที่หลากหลายมากขึ้น อย่างไรก็ตามการวิวัฒนาการการสอนที่ปรากฏวันนี้ จึงมีคำถามมากมายที่ต้องตอบเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ในการเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ และหารเลขจำนวนเต็มครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิจัยกับผู้เรียนจำนวน 30 คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดระดับความรู้ และให้ทุกคนเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นก็ทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในการบวก ลบ คูณ หาร เลขจำนวนเต็ม ได้ดีและเรียนทันในเวลาที่กำหนด

เซง ฟาง ฮวง (Cheng – Fang Huang. 2004) ได้ศึกษาการเรียนรู้ ความเข้าใจ เรื่องคำศัพท์ของผู้เรียนที่เป็นออทิสติก ด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้ที่เป็นออทิสติกนั้น จะมีข้อจำกัดในการศึกษา เนื่องจากการรับรู้ความเข้าใจในการเรียนในด้านภาษามีน้อย และมีผลต่อการพัฒนาทางสังคม รวมทั้งความสามารถในการอ่านออกเขียนได้อย่างฉับพลันก็มีน้อยด้วย จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำไปใช้ร่วมกับครูผู้สอนเด็กออทิสติก เพื่อพัฒนาทักษะความสามารถในการอ่านเบื้องต้น โดยนำการทดลองประเมินความก้าวหน้าของเด็กออทิสติกก่อนวัยเรียน จำนวน 8 คน ผลการวิจัยพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในการอ่านได้

เฉลี่ยดีขึ้นตามที่กำหนดเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากครูผู้สอน การที่ครูผู้สอนเข้าใจถึงความต้องการที่หลากหลายของผู้เรียน และให้คำแนะนำอย่างเหมาะสม จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาที่สูงขึ้น วูด เบนเนอร์ และโรส (Wood, Benner and rose. 1976) อ้างถึงในงานวิจัยดังกล่าว ได้กล่าวถึงหน้าที่ของครูผู้สอนได้ดังนี้ 1) ทำให้ภาระงานให้ง่ายขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ 2) ทำให้เห็นลักษณะงานที่ชัดเจน 3) สาธิต และช่วยฝึกอ่าน 4) ดูแลผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย 5) ควบคุมการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และ 6) กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจบทเรียนในขณะที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผู้เรียนที่เป็นออทิสติก ครู และคอมพิวเตอร์จะต้องส่งเสริมซึ่งกันและกันเพื่อให้การเรียนรู้สมบูรณ์ขึ้น

แจนนา มากาเร็ต คริวส์ (Janna Margarette Crews. 2004) ได้วิจัยเกี่ยวกับหลักการและวิธีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้กล่าวว่าในปัจจุบันนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ในด้านการศึกษาและการฝึกอบรมในรูปแบบต่าง ๆ ในการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญขึ้นจึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องมีหลักการและวิธีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ตีมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะสามารถเสริมให้ผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสาร (Information Technologies) การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีหลักการ และวิธีการกำหนดโครงสร้างที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด และทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียน จุดมุ่งหมายในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ส่วนดังนี้ 1. ศึกษาหลักการและวิธีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2. ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ส่วนนี้จะสมบูรณ์แบบใดได้โดย 1) ศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในเรื่องการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการสอนให้ดีขึ้น 2) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาทดลองใช้ และนำผลจากการทดลองใช้ไปปรับปรุง และต้องทำการทดลองภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถพัฒนาความคิดและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ มากกว่าผู้เรียนที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มาเธีย เบอร์นาแด้ท คาร์เตอร์ (Marthea Bernadette Carter. 2004) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติของผู้เรียนในวิทยาลัยและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ในการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ มักสอนกับในระดับมัธยมปลาย ซึ่งจะมีผลกระทบกับผู้เรียนที่ขาดทักษะและแรงจูงใจจำนวนมากที่เข้าเรียนในวิทยาลัย ในการวิจัยนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองโดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยการสอนปกติ โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์การประเมินผลการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ถูกประเมินโดยใช้ค่าเฉลี่ย การทดสอบก่อนและหลังเรียน ผู้เรียนที่มีผลการเรียนอ่อนกว่าผู้เรียนที่เรียนที่มีผลการเรียนผ่าน ถูกเปรียบเทียบโดยใช้การวิเคราะห์

ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ t-test independent group ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของผู้เรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

คริสตินา 프리เซียโด (Christina Preciado. 2004) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการทดลองภาคสนามการเรียน เรื่อง ระบบสมการโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยทำการทดสอบภาคสนามเด็กนักเรียนระดับ 9 วิชาพีชคณิต 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนใช้เวลา 55 นาทีเป็นเวลา 5 วัน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน 1. คำแนะนำบรรยายถึงวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนการสอน 2. ส่วนของการสืบค้นนักเรียนแต่ละคน ศึกษาตามขั้นตอน แล้วตอบคำถามท้ายบท 3. ส่วนที่ให้นักเรียนได้ค้นคว้ามากขึ้น ผู้วิจัยได้ทดสอบวัดผลการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อวัดผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องระบบสมการ ผลของการวัดผลเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ยัง (Young. 1997 : 2985 อ้างถึงใน ปิยานุช ทองกุม. 2547 : 52) วิจัยทดสอบเกี่ยวกับการใช้การสอนความเข้าใจโปรแกรม ซิดี - รอม ที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนคณิตศาสตร์เบื้องต้น สำหรับอาจารย์เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อนการสอนสำหรับเตรียมการสอน ผลการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่เข้าใจและช่วยในการจำ เพิ่มทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนได้เบ็ตตี้ เจน (Betty Jane. 1996) ศึกษาการใช้แบบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือ การฝึกทักษะด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์และการฝึกจากการเรียนปกติ และทำแบบฝึกหัดของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะด้วยคอมพิวเตอร์มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกจากการสอนแบบปกติ และสนุกกับการฝึกทักษะประกอบที่มีสีสันสวยงาม

เชคส์ (อ้างถึงใน สรญา เปรี้ยวประสิทธิ์. 2545 : 116) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จากการสอนรายบุคคล โดยใช้ครู กับ ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการทดลองสอนในครั้งนี้ เป็นโปรแกรมการสอนโดยอัลโตโนมิตี (PLATO) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้จำนวน 39 คน เป็นนักเรียนชาย 25 คน นักเรียนหญิง 14 คน ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 ภาคเรียน ผลการศึกษาพบว่าในด้านทักษะการคำนวณ กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านทักษะการใช้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์พบว่า การเรียนโดยวิธีสอนทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาเพศของผู้เรียนพบว่า ไม่แตกต่างกัน ในเรื่องของอัตราการหยุดเรียนกลางคันหรือ ทหารขาดเรียนของผู้เรียน พบว่าการสอนรายบุคคลทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยครั้งนี้ ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ว่าวิธีสอนรายบุคคลทั้ง 2 วิธี อย่างไรก็ดี นอกจากในกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่งซึ่งเป็นส่วนน้อยที่พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเมื่อเรียนรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษางานเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่กล่าวมา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีบทบาทอย่างยิ่งในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมีการผลิตมาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนในทุกระดับ หลากหลายวิชา ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อมาศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่อง ชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษา หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. วิธีการศึกษา
2. การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัย
  - 4.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 4.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลการประเมินด้านมัลติมีเดีย และด้านเนื้อหา
  - 4.4 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### วิธีการศึกษา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการศึกษาแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการศึกษาที่สำคัญแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. การศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ ดังกล่าวในบทที่ 2 ประกอบด้วยเรื่องที่มีความสำคัญต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักการวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือในการวิจัย โดยผ่านกระบวนการพัฒนาในขั้นตอนต่าง ๆ อย่างเป็นระบบตามหลักการที่ศึกษาในบทที่ 2 เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เครื่องมือมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสามารถนำไปดำเนินการทดลองในขั้นต่อไป

3. ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพผ่านกระบวนการพัฒนา และประเมินผลในข้อ 2 มาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิเคราะห์ผลการทดลองว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

### การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน แผนกวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างชลบุรี รุ่นที่ 3/2548 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 18 คน และ รุ่นที่ 4 /2548 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 16 คน นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน แผนกวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร รุ่นที่ 125 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 5 คน รวมทั้งสิ้น 39 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

2.1 กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างชลบุรี และ วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำแนกเป็นกลุ่มดังนี้

ทดลองรายบุคคล	3	คน (รุ่นที่ 3/2548 วิทยาลัยสารพัดช่างชลบุรี)
ทดลองกลุ่มย่อย	5	คน (รุ่นที่ 125 วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร)
ทดลองกลุ่มใหญ่	15	คน (รุ่นที่ 3/2548 วิทยาลัยสารพัดช่างชลบุรี)

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นนักศึกษาที่เรียนในรุ่นที่ 4/2548 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 16 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำแนกเป็นกลุ่มดังนี้

กลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 8 คน  
กลุ่มควบคุม คือ นักศึกษาที่เรียนจากการสอนปกติ จำนวน 8 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องขั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ขั้นคู่เสียง ที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบตามหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เนื้อหาวิชาตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ
- 3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้าน  
มัลติมีเดีย
- 3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้าน  
เนื้อหา
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการวิจัยที่ต้องมีประสิทธิภาพขั้นต่ำดังนี้
- ซีพียู เพนเทียม 4(Pentium IV)
  - หน่วยความจำหลัก (Ram) อย่างน้อย 128 เมกกะไบต์
  - จอภาพซูเปอร์ วีจีเอ (Super VGA) มีความละเอียดอย่างน้อย 640 X 480 จุด  
สามารถแสดงสีได้อย่างน้อย 256 สี
  - ซีดีรอม (CD-ROM) 52 X ขึ้นไป
  - มีการ์ดเสียง และอุปกรณ์ติดตั้งที่ใช้เสียงได้

### การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือในการศึกษาวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

#### 1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 จากการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาวิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่องขั้นคู่เสียง เพื่อให้  
เป็นไปตามหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น ได้กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับผู้ที่จะเรียน  
เรื่องขั้นคู่เสียงไว้ 7 ข้อดังนี้

- (1) สามารถบอกความหมายขั้นคู่เสียงได้ถูกต้อง
- (2) สามารถบอกขั้นคู่เสียงประสาน และขั้นคู่เสียงทำนองได้ถูกต้อง
- (3) สามารถเขียนขั้นคู่เสียงประสาน และขั้นคู่เสียงทำนองได้ถูกต้อง
- (4) สามารถนับและบอกขั้นคู่เสียงเป็นตัวเลขได้ถูกต้อง
- (5) สามารถบอกชนิดของขั้นคู่เสียงได้ถูกต้อง
- (6) สามารถเขียนขั้นคู่เสียงพลิกกลับได้ถูกต้อง
- (7) สามารถบอกขั้นคู่เสียงพลิกกลับได้ถูกต้อง

1.2 จัดทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุม  
เนื้อหาวิชา และตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด เพื่อนำไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย  
สอน ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ นำแบบทดสอบไป  
ทดสอบกับนักศึกษาหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้นจำนวน 50 คน นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความ  
ยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก(r) ซึ่งจะเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความความยากง่าย

ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ (ในภาคผนวก ข) หากความเชื่อมั่นด้วยโปรแกรม Statistical Package For Social Sciences Version 12 (SPSS) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.815 สูงกว่าที่กำหนดไว้ 0.80 (ในภาคผนวก ข)

## 2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้าง และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Professional Version 6.5 เป็นหลักในการพัฒนา เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้ เช่น Macromedia Flash MX, Adobe Photoshop 7 และ Sound Forge 7.0 เป็นต้น

2.2 จัดทำ Flow chart บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องชั้นคู่เสียง กำหนดเส้นทางของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกำหนดสีพื้น สีตัวอักษร รูปแบบของปุ่ม ลักษณะการตอบโต้ของปุ่มให้ละเอียด ซึ่งเขียนในรูปแบบของ Story board (ในภาคผนวก ค)

2.3 กำหนดลักษณะเมนู และการเข้าถึงเนื้อหาลักษณะของเมนู ผู้วิจัยได้กำหนดให้ปุ่มที่แสดงเมนู เป็นชื่อเพื่อบอกความหมายปุ่มนั้น ๆ โดยตรง เช่นปุ่มคำแนะนำการเรียน จุดประสงค์การเรียน เป็นต้น การเข้าถึงเนื้อหา ผู้เรียนสามารถกดปุ่มเมนูที่ต้องการด้วยเมาส์

2.4 การกำหนดชื่อไฟล์ที่สร้างจากโปรแกรม ได้กำหนดไว้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ชื่อไฟล์ต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	ชื่อไฟล์
เมนูหลัก	Main
เมนูบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	menu
หน่วยที่ 1	cont 1
หน่วยที่ 2	cont 2
หน่วยที่ 3	cont 3
หน่วยที่ 4	cont 4
หน่วยที่ 5	cont 5
แบบทดสอบก่อนเรียน	Pretest
แบบทดสอบหลังเรียน	Posttest
แบบฝึกหัดหลังเรียน หน่วยที่ 1	prac1
แบบฝึกหัดหลังเรียน หน่วยที่ 2	prac2

ตารางที่ 3.1 ชื่อไฟล์ต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

รายการ	ชื่อไฟล์
แบบฝึกหัดหลังเรียน หน่วยที่ 3	prac3
แบบฝึกหัดหลังเรียน หน่วยที่ 4	prac4
แบบฝึกหัดหลังเรียน หน่วยที่ 5	prac5

## 2.5 เนื้อหา และการควบคุม

(1) เนื้อหา และการควบคุม ผู้วิจัยให้กำหนดให้ผู้เรียนเป็นผู้เลื่อนเอกสารไปยังหน้าถัดไป หรือย้อนกลับด้วยตนเอง เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียน โดยต้องเริ่มศึกษาตั้งแต่หน้าแรก และจะมีจุดประสงค์การสอนอยู่ในหน้าแรก ของแบบฝึกหัดหลังเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าหลังเรียน และทำแบบฝึกหัดผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ในบทนั้น ๆ แล้ว ผู้เรียนจะผ่านจุดประสงค์การเรียนในเรื่องใด

(2) บางหน่วยการเรียน ถ้าผู้เรียนศึกษาเข้าใจแล้ว สามารถข้ามไปทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องศึกษาจนจบบทเรียน ซึ่งผู้เรียนที่เรียนซ้ำครั้งที่ 2 หรือมากกว่า หากต้องการทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน โดยไม่ศึกษาบทเรียนแล้ว ได้กำหนดให้ผู้เรียนกดปุ่มหน้าถัดไปต่อไปในบทเรียนนั้น ๆ จนถึงหน้าที่ปรากฏแบบฝึกหัดหลังเรียน

2.6 แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่นำมาจากการคิดข้อสอบจากผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในข้อ 1.2 จำนวน 20 ข้อ มีคำชี้แจงก่อนการทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียน และหลังเรียน ขณะอยู่ที่หน้าจอแบบทดสอบ จะมีวันที่สอบพร้อมแสดงเวลาที่เริ่มสอบ เวลาปัจจุบัน และเวลาสิ้นสุดการสอบ ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบข้อใดก่อนก็ได้ โดยการกดปุ่ม เพื่อเลื่อนไปยังข้อต่อไป, ข้อก่อนหน้านี, ข้อแรก, ข้อสุดท้าย หรือไปยังข้อที่ต้องการ โดยใช้เมาส์กดปุ่มที่มีชื่อดังกล่าว และเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม โดยเลือกตัวเลข 1 ถึง 4 ตัวเลือกนั้นจะแสดงสีจางลง โดยผู้เรียนสามารถแก้ไขคำตอบได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง หากยังไม่กดส่งคำตอบ นอกจากนี้ยังกำหนดให้ผู้เรียนสามารถใช้ปุ่ม ดูกระดาษคำตอบ เพื่อตรวจสอบว่าทำข้อใดไปแล้ว หรือข้อคำถามข้อใดเลือกตอบตัวเลือกใดก็ได้ เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จสิ้นแล้ว ให้กดปุ่ม "ส่งคำตอบ" ซึ่งปุ่มส่งคำตอบจะปรากฏกรอบที่ชัดเจนให้ส่งได้ในข้อที่ 20 เท่านั้น โปรแกรมจะทำการตรวจแบบทดสอบหลังผู้เรียนกดปุ่มส่งคำตอบ โดยสรุปคะแนนเป็นจำนวนข้อที่ตอบถูกต้องกี่คะแนน และคิดเป็นร้อยละเท่าไร รวมทั้งประเมินว่าผู้เรียนผ่านการทดสอบหรือไม่

## 2.7 การกำหนดเสียงเพลงบรรเลง และเสียงบรรยาย

เสียงเพลงบรรเลง และ เสียงบรรยาย กำหนดให้ใช้ไฟล์ประเภท Wave (.wav) และ MP3 Audio (.mp3) โดยมีขั้นตอนการรวมเสียง บรรยายเข้ากับเสียงเพลง บรรเลง ประเภท Wave และ MP3 Audio ดังนี้

(1) บันทึกเสียงเพลงบรรเลงที่จะใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แปลงจาก Audio เป็น MP3 โดยใช้โปรแกรม Sound Forge 7

(2) บันทึกเสียงบรรยาย กับเสียงดนตรีประกอบ โดยเครื่องบันทึกเสียง จากนั้นนำมาปรับแต่งคุณภาพ และความดังของเสียงเพลงที่ต้องการ โดยใช้โปรแกรม Sound Forge 7 บันทึกเสียงที่ดีแล้วเป็นไฟล์ Wave และ MP 3 แล้วจึงนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมหลักที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.8 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบการทำงานระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ปรากฏผลการทดสอบดังนี้

- (1) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98 ผลการทดสอบผ่าน
- (2) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Me ผลการทดสอบ ผ่าน
- (3) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP ผลการทดสอบ ผ่าน

โดยการทดลองได้ไปทดลองที่แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี เนื่องจากมีเครื่องคอมพิวเตอร์หลากหลายรุ่น และติดตั้งระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ไว้หลายระบบ จากการทดลองพบว่า สามารถแสดงผลได้ดีทุกระบบ ยกเว้นเรื่องรูปแบบการแสดงผล วัน เดือน ปี เวลา จะแตกต่างกัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Windows 98 รูปแบบวัน เดือน ปี คือ 21 November 2005

Windows XP รูปแบบวัน เดือน ปี คือ Monday, November 21, 2005

Windows 98 รูปแบบเวลา คือ 15 : 06 : 30

Windows XP รูปแบบเวลา คือ 3 : 06 : 30 PM

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลการประเมินด้านมัลติมีเดีย และด้านเนื้อหา

หลังจากได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาแล้ว ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากการสร้างตามขั้นตอนต่าง ๆ ในข้อ 2 แล้ว นำไปบันทึกลงแผ่นซีดี เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย และด้านเนื้อหา (ในภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณภาพ และความสมบูรณ์ โดยลักษณะของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องชั้นคู่เสียง จะมี 2 แบบ ใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (R.A. Likert) โดยมีค่าคะแนนดังนี้ (ปิยานุช ทองกุม. 2547 : 64)

	5 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก
	4 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี
	3 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง
	2 หมายถึง มีคุณภาพระดับต่ำ
	1 หมายถึง มีคุณภาพระดับต่ำมาก
	เกณฑ์การแปลความหมายของข้อมูลมีดังนี้
มีคุณภาพดีมาก	4.50 – 5.00 แปลว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องชั้นคู่เสียง
มีคุณภาพดี	3.50 – 4.49 แปลว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องชั้นคู่เสียง
มีคุณภาพปานกลาง	2.50 – 3.49 แปลว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องชั้นคู่เสียง
มีคุณภาพต่ำ	1.50 – 2.49 แปลว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องชั้นคู่เสียง
มีคุณภาพต่ำมาก	1.00 – 1.49 แปลว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องชั้นคู่เสียง

ผู้วิจัยได้กำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพดี ต้องอยู่ในระดับ 3.50 ขึ้นไปผลการประเมินนำมาสรุปมีรายละเอียดปรากฏผลดังนี้

**3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย จะแบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้ (ภาคผนวก ก)**

- (1) ส่วนประกอบทั่วไปของบทเรียน
- (2) ด้านคุณภาพเสียง
- (3) ด้านภาพและกราฟิก
- (4) ด้านตัวอักษร
- (5) ด้านปฏิสัมพันธ์

ตารางที่ 3.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1. ส่วนประกอบทั่วไปของบทเรียน	4.11	คุณภาพดี
2. ด้านคุณภาพเสียง	4.41	คุณภาพดี
3. ด้านภาพและกราฟิก	4.00	คุณภาพดี
4. ด้านตัวอักษร	4.16	คุณภาพดี
5. ด้านปฏิสัมพันธ์	3.94	คุณภาพดี
รวมคะแนนเฉลี่ยทุกด้าน	4.12	คุณภาพดี

จากตารางที่ 3.2 เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย ทั้ง 3 คนแล้ว พบว่า ด้านส่วนประกอบทั่วไปของบทเรียนมีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.11 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านคุณภาพเสียงมีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.41 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านภาพและกราฟิกมีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.00 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านตัวอักษรมีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.16 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านปฏิสัมพันธ์มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.94 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี จากการรวมระดับในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.12 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง ชิ้นคู่เสียง มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนได้ต่อไป โดยผู้ประเมินทุกคนได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อที่จะนำไปปรับปรุงให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชิ้นคู่เสียงมีความสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้รับนำมาปรับปรุงในทุก ๆ ข้อ สรุปได้ดังนี้

- 1) หน้าคำแนะนำควรใส่ตัวอักษร s หลังคำว่า "pixels"
- 2) ปุ่มคำว่า EXIT ไม่สามารถแสดงผลได้ทั้งหมด ควรทำให้เหมือนกับปุ่ม Study
- 3) แบบทดสอบทั้งก่อนเรียน และหลังเรียน โปรแกรมจะต้องแสดงให้ทราบว่าตัวเลือกตัวใดถูกเลือกแล้ว
- 4) หลังตัวเลขข้อในแบบทดสอบควรมีจุด
- 5) การแสดงผลย้อนกลับในแบบฝึกหัด ควรจัดตำแหน่งที่จะแสดงผลขนาดของตัวอักษรให้เหมาะสม โดยเฉพาะมีตัวสระซ้อนกันอยู่
- 6) ให้พิจารณาการเน้นคำในส่วนของเนื้อหา เช่นตัวหนา สีต่างกัน เพิ่มแอนิเมชัน การเว้นวรรค การปิดคำ
- 7) เนื้อหาในหน่วยที่ 3 หน้า 3 เมื่อนำเมาส์ไปวางหรือคลิกแล้ว ขนาดของภาพที่ Roll over ขึ้นมาไม่กลมกลืน ภาพกระโดด
- 8) เนื้อหาในหน่วยที่ 4 หน้า 2 คุณภาพของภาพ คำว่า เดิม และใหม่ ควรเปลี่ยนให้ชัดเจน
- 9) หน้าบรรณอนุกรม ตัวอักษร s ให้เปลี่ยนเป็นตัวใหญ่

10) หน่วยที่ 1 เนื่องจากมีเสียงของตัวโน้ต จึงควรแยกเนื้อหาออกเป็น 2 ตอนเพื่อไม่ให้ผู้เรียนสับสนว่าเป็นเสียงโน้ตของข้อใด

3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จะแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้ (ภาคผนวก ก)

- (1) ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง
- (2) ด้านภาษา
- (3) ด้านแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

ตารางที่ 3.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1. ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง	4.86	คุณภาพดีมาก
2. ด้านภาษา	4.66	คุณภาพดีมาก
3. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.75	คุณภาพดีมาก
รวมคะแนนเฉลี่ยทุกด้าน	4.76	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ 3.3 เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่านแล้ว พบว่า ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.86 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด้านภาษามีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.66 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.75 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จากการรวมระดับในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.76 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง มีคุณภาพของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สามารถนำไปใช้ในการเรียนได้ต่อไป โดยผู้ประเมินทุกท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อที่จะนำไปปรับปรุงให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้รับนำมาปรับปรุงในทุก ๆ ข้อสรุปได้ดังนี้

- 1) เนื้อหาในหน่วยที่ 3 หน้า 3 ตัวอักษรเอแฟล็ต (Ab) มีปัญหา เมื่อนำเมาส์ไปคลิกไม่ปรากฏภาพขึ้น
- 2) คำว่า Minor ควรเขียนด้วย ตัว m ก็มี M ก็มี ควรทำให้เป็น M ให้หมด
- 3) เนื้อหาในหน่วยที่ 5 คำว่า เพอเฟกต์ ภาษาอังกฤษเขียนผิด
- 4) ให้พิจารณาคำภาษาไทยที่เขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษ ให้สะกดให้ถูกต้อง
- 5) โดยรวมแล้วดีมาก สามารถใช้ได้เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับหลักสูตรวิชาชีพพระยาศัน

#### 4. การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากได้ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง ปรากฏผลการทดลองดังนี้

##### 4.1 ผลการทดลองครั้งที่ 1 ทดลองรายบุคคล

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี รุ่นที่ 3/2548 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นตัวแทนนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และผลการเรียนอ่อน อย่างละ 1 คน มาทดลองศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องกับผู้เรียน 1 คน โดยให้เรียนเนื้อหาตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ต้นจนจบ ซึ่งจะเรียนเนื้อหาสลับกับการทำแบบฝึกหัดจนครบ 5 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สังเกต และสอบถามผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยละเอียด เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับวิธีใช้งาน ขั้นตอนการดำเนินเนื้อหา รวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหา พบว่ามีปัญหา และข้อที่ควรทำการปรับปรุงดังนี้

- 1) แบบฝึกหัดที่ 3 หัวแบบฝึกหัดเขียนผิด เป็นแบบฝึกหัดที่ 4
- 2) ตัวหนังสือในหน่วยที่ 4 ไม่ตรงกับคำบรรยาย

ผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ทั้ง 2 ข้อ เรียบร้อยตามคำแนะนำ เพื่อจะได้นำไปทดลองในครั้งที่ 2 ต่อไป และจากการสังเกตยังพบว่าผู้เรียนสามารถเรียนเสร็จสิ้นทุกหน่วยการเรียนรู้เฉลี่ยทั้ง 3 คนภายในเวลา 1 ชั่วโมง 50 นาที

##### 4.2 ผลการทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มย่อย

การทดลองครั้งนี้เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1 แล้วมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร รุ่นที่ 125 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 5 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องกับผู้เรียน 1 คน จัดบันทึกข้อสงสัยของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงแก้ไข โดยการทดลองครั้งนี้ จะนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 และจากการทดลองได้ปรากฏผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2

จำนวน นักศึกษา	แบบฝึกหัดคะแนนเต็ม 58 คะแนน		แบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
	$\bar{X}$	E1	$\bar{X}$	E2
5	49.40	85.17	17.80	89.00

จากตารางที่ 3.4 สรุปได้ว่าการทดลองในครั้งที่ 2 นี้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 85.17/89.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ยังมีปัญหา และข้อที่ควรแก้ไขปรับปรุงเล็กน้อย ผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์เรียบร้อยตามคำแนะนำ สรุปได้ดังนี้

- (1) หน่วยที่ 2 หน้า 3 บรรทัดสุดท้าย คำว่า “หน่วย” เขียนผิด
- (2) หน่วยที่ 5 หน้า 1 แก้วหนังสือให้ตรงกับคำบรรยาย
- (3) หากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนอย่างเต็มที่ ตามความสามารถโดยไม่จำกัดเวลา จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 4.3 ผลการทดลองครั้งที่ 3 ทดลองกลุ่มใหญ่

การทดลองครั้งนี้เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 2 แล้วมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี รุ่นที่ 3/2548 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 15 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องกับผู้เรียน 1 คน โดยการทดลองครั้งนี้ จะนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 เป็นครั้งสุดท้าย และจากการทดลองได้ปรากฏผลการทดลองดังรายละเอียดตามตารางที่ 3.5 ดังนี้

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3

จำนวน นักศึกษา	แบบฝึกหัดคะแนนเต็ม 58 คะแนน		แบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
	$\bar{X}$	E1	$\bar{X}$	E2
15	50.93	87.82	17.80	89.00

จากตารางที่ 3.5 พบว่าผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 87.82 และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 89.00 ดังนั้นประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมแล้วจะมีค่าเท่ากับ 87.82/89.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลการทดลองแจ้งให้ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ทราบ ตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะนำไปทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

### การทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านขั้นตอนการพัฒนาแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาดำเนินการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียงดังนี้

1. แจกวัสดุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ให้นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มทราบ
2. เตรียมการทดลองด้วยการสอนวิชาทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น ในหัวข้อเรื่องจังหวะ ระดับเสียง และบันไดเสียง ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักศึกษาทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมจะต้องเรียนรู้ก่อนทดลอง
3. ดำเนินการทดลองโดยกลุ่มควบคุมเรียนเรื่องชั้นคู่เสียงตามปกติ ซึ่งเป็นการเรียนตามที่เคยปฏิบัติมา โดยใช้แผนการสอน และสื่อการสอนที่มีอยู่จริง เรียนที่ห้องเรียนแผนกวิชาดนตรี
4. ให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องชั้นคู่เสียง ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง ตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน โดยเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ก่อนเรียนได้แจกคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนทุกคน (ภาคผนวก ข) โดยได้รับความอนุเคราะห์จากแผนกคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี ใช้เป็นห้องเรียน
5. นำผลคะแนนที่ได้จากการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS For Windows (ภาคผนวก จ)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้สถิติ สูตรการคำนวณเพื่อวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบโดยใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์เอ็กเซลการหาค่าได้ใช้สูตรดังนี้ (กฤษณีย์ อุทุมพร. 2534 : 27)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ	$R_H$ หมายถึง จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$R_L$ หมายถึง จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$N_H$ หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มสูง
	$N_L$ หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มต่ำ
	$p$ หมายถึง ค่าความยากง่าย
	$r$ หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก

2. หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม Statistical Package For Social Sciences (SPSS For windows)

3. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ของแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ใช้สูตรทางสถิติดังนี้ (สมนึก ภัททิยชนี. 2544 : 221)

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

IOC (Item Objective Conference) หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องความคิดเห็นระหว่างผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 $N$  หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของข้อมูลดังนี้

4.50 – 5.00 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องขั้นคู่เสียง มีคุณภาพดีมาก

3.50 – 4.49 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องขั้นคู่เสียง มีคุณภาพดี

2.50 – 3.49 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องขั้นคู่เสียง มีคุณภาพปานกลาง

1.50 – 2.49 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องขั้นคู่เสียง มีคุณภาพต่ำ

1.00 – 1.49 แปลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องขั้นคู่เสียง มีคุณภาพต่ำมาก

4. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ค่าร้อยละให้ได้ 85/85 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ประณต พลอาษา. 2543 : 43)

$$E_1 = \frac{\left( \frac{\sum x}{N} \right)}{A} \times 100$$

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

เมื่อ	$E_1$	หมายถึง ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$E_2$	หมายถึง ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum x$	หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน
	$\sum F$	หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน
	N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน
	A	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

5. ใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SPSS For windows) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชั้นคู่เสียง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยาศน์ โดยใช้สถิติ t-test

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จะนำเสนอตามหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่อง ชั้นคู่เสียง ตามเกณฑ์ 85/85
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม

ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่อง ชั้นคู่เสียง ตามเกณฑ์ 85/85

หลังจากที่ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผ่านกระบวนการตรวจสอบประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียแล้ว ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวไปทดลองกับกลุ่มทดลอง 3 ครั้ง โดยครั้งสุดท้ายเป็นการทดลองกลุ่มใหญ่กับนักศึกษา 15 คน เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำนวน นักศึกษา	คะแนนแบบฝึกหัด		คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	
	$\bar{X}$	E1	$\bar{X}$	E2
15	50.93	87.82	17.80	89.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า จากคะแนนแบบฝึกหัดเต็ม 58 คะแนน นักศึกษาสามารถทำได้ คิดเฉลี่ยเป็น 50.93 โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละเท่ากับ 87.82 และจากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเต็ม 20 คะแนน นักศึกษาสามารถทำได้คิดเฉลี่ยเป็น 17.80 โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละเท่ากับ 89.00 ดังนั้น

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สรุป

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่อง ชั้นคู่เสียง ให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง กับการสอนปกติ โดยตั้งสมมติฐานว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการสอนตามปกติ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน แผนกวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี และนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน แผนกวิชาดนตรี วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 รวมจำนวนทั้งสิ้น 39 คน แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

- 1) กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 23 คน โดยทดลอง 3 ขั้นตอน คือ ทดลองรายบุคคล 3 คน ทดลองกลุ่มย่อย 5 คน และทดลองกลุ่มใหญ่ 15 คน
- 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เป็นนักศึกษาที่เรียนในรุ่นที่ 4 / 2548 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 16 คน โดยจำแนกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง คือเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 8 คน และกลุ่มควบคุม คือเรียนจากการสอนตามปกติ 8 คน

เนื้อหาวิชาที่จะนำมาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีดนตรี เรื่องชั้นคู่เสียง ตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และมีตัวแปรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ 2 ตัวแปร

- 1) ตัวแปรอิสระ ได้แก่วิธีการสอน มี 2 แบบ
  - (1) วิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง
  - (2) วิธีสอนตามปกติ
- 2) ตัวแปรตาม คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ภาคผนวก ข) 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย (ภาคผนวก ก) 4) แบบประเมินคุณภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (ภาคผนวก ก) และ 5) เครื่องคอมพิวเตอร์

วิธีการดำเนินการวิจัย ได้แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่หนึ่งประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และส่วนที่สองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม

## 1. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 พัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย ด้านละ 3 คน ตรวจสอบประเมินผล โดยผลการประเมินด้าน เนื้อหารวมในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.76 แสดงว่ามีคุณภาพของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และผลการประเมินด้านมัลติมีเดียรวมในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.12 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3.50 ทั้ง 2 ด้าน

1.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปพัฒนาตามขั้นตอนโดยจะไป ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้งปรากฏผลดังนี้

(1) การทดลองครั้งที่ 1 ทดลองรายบุคคล ซึ่งเป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นตัวแทนนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนดี ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน จากการสังเกต และสอบถาม ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่ามีปัญหาในเรื่องการพิมพ์ตัวหนังสือผิดเล็กน้อย ได้ดำเนินการ แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำทุกประการ

(2) การทดลองครั้งที่ 2 ใช้สูตร  $E_1/E_2$  เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน จากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมแล้วเฉลี่ย อยู่ที่ 85.17/89.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85

(3) การทดลองครั้งที่ 3 ใช้สูตร  $E_1/E_2$  เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมแล้วจะมีค่า เท่ากับ 87.82/89.00 สูงขึ้นกว่าการทดลองครั้งที่สอง และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปใช้เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุม ที่เรียนจากการสอนปกติ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## อภิปรายผล

1. จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง และนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 87.82/89.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุมาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นได้ผ่านการประเมินความสมบูรณ์ของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผ่านการประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย และนอกจากนี้ น่าจะมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นตามขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเป็นระบบ โดยได้ประยุกต์หลักทฤษฎีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากหลายทฤษฎี เช่นผู้วิจัยได้จัดเขียนโครงสร้าง (Flow Chart) แสดงเส้นทางผังของบทเรียน โดยกำหนดรายละเอียดของบทเรียนให้ชัดเจนในบทเรื่องราว (Story board) ซึ่งตรงกับหลักการของอเลสซีและทรอลลิป (Alessi and Trollip. 1985 อ้างถึงใน สุขเกษม อุยโต. 2540 : 26) ในข้อที่ 5 คือผลิตบทเรียนเป็นกรอบภาพลงบนกระดาษ และข้อที่ 6 คือเขียนผังงานของบทเรียน (Flow Chart) และผู้วิจัยยังได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหลักของรอมิสซอสกี (Romiszowski. 1986 : 271 – 272) ที่ได้แนะนำขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์
- 2) วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการของผู้เรียน เพื่อสร้างรูปแบบของบทเรียน
- 3) ออกแบบบทเรียน
- 4) สร้างบทเรียน
- 5) เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับการเรียน
- 6) ทดลองใช้เพื่อพัฒนาบทเรียน
- 7) ประเมินผลทั้งทางด้านการสอนและเทคนิคคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนที่กล่าวมาทั้ง 7 ข้อ ซึ่งได้ให้ความสำคัญในขั้นการทดลองใช้เป็นพิเศษอีกด้วย ซึ่งอยู่ในขั้นตอนที่ 6 ของรอมิสซอสกี เป็นเรื่องทดลองใช้เพื่อพัฒนาบทเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวความคิดการพัฒนาในขั้นนี้กับแนวคิดของบอร์กและคณะ ((Borg , Gall and Morrish. 1988 อ้างถึงใน ไพโรจน์ เบาใจ. 2547 : 45 – 50) ที่ได้กำหนดขั้นการพัฒนาไว้ โดยมีการทดลองถึง 3 ครั้ง และหลังจากทดลองในแต่ละครั้งจะมีการปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะนำออกใช้เพื่อเผยแพร่ต่อไป

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง พบว่านักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุมาจากนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีความกดดันในการเรียน สามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง มีอิสระในการเรียน สามารถเรียน หรือทำแบบฝึกหัดซ้ำได้ตามที่ตัวเองต้องการ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ยังสามารถสนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้แล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังเป็นสื่อการเรียนที่ให้การเสริมแรงได้อย่างทันทีทันใด และมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันที ในลักษณะของภาพ และเสียง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และจากผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวี สุชิน (2545 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาวิจัยเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยการอ่านและการบันทึกโน้ตสากล ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 88.93/90.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวไปใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของโยธิน หวังทรัพย์ทวี (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริมวิชาดนตรีสากล เรื่องการกระจายตัวโน้ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีแรงเสริมทางบวก สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนอกจากนี้ยังพบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของประนต พลอาษา (2543 : 57) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่องบันไดเสียง โดยผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 81.17/81.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกจากนี้ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยในสาขาวิชาอื่น ๆ อีกด้วย เช่นงานวิจัยของปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร (2547 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีสอนแบบปกติของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ผลวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของฉวีวรรณ ภาษา (2543 : 52) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 5 เรื่องการทำมาหากิน โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้พบปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอแนะเพื่อที่จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาศึกษาวิจัยต่อไป

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่มีทั้งภาพ เสียง เนื้อหา แบบทดสอบ และการออกแบบ เป็นต้น ซึ่งสิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวมาจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องมีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขา ร่วมมือกันเพื่อพัฒนาให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ หากผู้ที่จะวิจัยพัฒนาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำเพียงคนเดียวก็ควรที่จะศึกษารายละเอียดด้านต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง

1.2 ควรมีการศึกษาศาภาพการใช้คอมพิวเตอร์ ในการศึกษาทุกระดับ ให้มีการใช้งานอย่างพอเพียง เนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์มีมากขึ้น

1.3 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ ต้องตรวจสอบข้อจำกัด หรือข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้ให้ดี เนื่องจากหากนำไปใช้ไม่ถูกต้องกับระดับการเรียนรู้ เนื้อหาวิชา รวมถึงความรู้เบื้องต้นก่อนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกมาไม่ดี

### 2. ข้อเสนอแนะการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 เรื่องรูปแบบตัวอักษร (Fonts) หากจะใช้รูปแบบมาตรฐานยูนิโคด (UPC) จะทำให้บทเรียนดูไม่น่าสนใจ แต่หากเลือกตัวอักษรที่มีรูปแบบพิเศษสวยงาม ในการนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่ไม่มีรูปแบบตัวอักษรที่สร้างไว้ จะไม่แสดงผล ดังนั้นการป้องกันการไม่แสดงตัวอักษรรูปแบบพิเศษที่ไม่มีในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะนำไปทดลอง จึงควรพิมพ์ข้อความเนื้อหาด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop 7 แล้วบันทึกเป็นไฟล์รูปภาพ (.jpg) จากนั้นจึงนำไปใช้ในโปรแกรมหลักที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือโปรแกรม Macromedia Authorware Professional Version 6.5 เพราะจะทำให้สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ได้ในทุก ๆ เครื่อง

2.2 เรื่องคุณภาพเสียง น่าจะเป็นปัญหาต้น ๆ ของผู้ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในเรื่องนี้ขอเสนอให้ใช้เครื่องบันทึกเสียงที่ดี ห้องบันทึกเสียงที่ดี จึงจะทำให้ได้เสียงที่ชัดเจน แต่หากไม่มีเครื่องและห้องบันทึกเสียงที่ดี ควรศึกษาโปรแกรมที่สามารถปรับแต่งเสียงให้มีคุณภาพดี เท่ากันทุกไฟล์ สามารถตัดเสียงแทรกเสียงรบกวนได้ดี ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Sound Forge 7.0

2.3 เรื่องภาพเคลื่อนไหว (Animation) ควรกำหนดขนาดที่จะใช้จริงในพื้นที่ให้ได้ สัดส่วนที่เหมาะสมก่อน เมื่อนำไปใช้งานจะทำให้มีความสมดุล และเหมาะสมกับงานมากที่สุด

2.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการให้ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตรงกัน โปรแกรมที่นำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ควรพัฒนาโดยใช้เพียง โปรแกรมเดียวกันทั้งหมด เช่นใช้โปรแกรม Macromedia Authorware โปรแกรมเดียว หรือ ใช้ โปรแกรม Macromedia Flash โปรแกรมเดียว เป็นต้น เพื่อง่ายต่อการควบคุมภาพ และเสียงให้ตรงกัน

### 3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ยังมีเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ในสาขาวิชาดนตรีอีกมาก เช่นเรื่องคอร์ด การเรียบเรียง เสียงประสาน ฯลฯ ที่ควรจะนำมาพัฒนาสร้างเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการ เรียนการสอนต่อไป

3.2 ควรศึกษาวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาดนตรีในลักษณะต่าง ๆ เช่น เปรียบเทียบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคล รายกลุ่ม ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

3.3 ผู้วิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะเป็นผู้ที่มีความพร้อมเรื่อง จำนวนคอมพิวเตอร์ ที่จะใช้ในการทดลอง

3.4 เนื้อหาวิชาที่นำมาใช้ในการพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งสำคัญ ไม่น้อยไปกว่าโปรแกรมต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการสร้างเครื่องมือ หรือประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการทดลอง ดังนั้นควรให้ความสำคัญกับเนื้อหาความรู้ที่ผู้รับควรจะได้รับ โดยระวังไม่ให้มีข้อผิดพลาด โดยหาข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ที่ได้รับการยอมรับ และเชื่อถือได้

## บรรณานุกรม

- กนก จันทร์ทอง. (มกราคม – เมษายน 2544). “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสาร  
วิทยบริการ, กรุงเทพฯ : 73.
- กรรณิการ์ อัฐมโนลาภ. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ  
คงทนในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างวิธีสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบ  
บรรยาย. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร.
- กฤษณีย์ อุทุมพร. (2534). คู่มือสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ  
: ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา หน่วยศึกษานิเทศน์ กรมอาชีวศึกษา.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2536). เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์  
เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- ชนิษฐา ชานนท์. (เมษายน – มิถุนายน 2532). “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.”  
วารสารเทคโนโลยีทางการศึกษา, กรุงเทพฯ : 8.
- ฉวีวรรณ ภาขา. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริม  
ประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรม  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชาติ วัฒนาภิรมย์. (ม.ป.ป.). แผนการสอนเน้นกระบวนการปฏิบัติ วิชาทฤษฎีดนตรี  
สากล(ศ 0214) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ม.ป.ท. : ม.ป.พ.). (อัคราเนา).
- ณัชชา พันธุ์เจริญ. (2538). พื้นฐานทฤษฎีดนตรี. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.
- ณัชชา ไสคคิยานุรักษ์. (2543). พจนานุกรมศัพท์ดุริยางคศิลป์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศน  
ศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวี สุชิน. (2545). คอมพิวเตอร์ช่วยการอ่านและบันทึกโน้ตสากล. วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุรณะ สมชัย. (2542). การสร้าง CAI – Multimedia ด้วย Authorware 4.0. กรุงเทพฯ :  
เอช เอ็น กรุป จำกัด.

- ประนต พลอาสา. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่องบันไดเสียง. รายงานการวิจัย โปรแกรมวิชาดนตรี คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- ปราโมทย์ พอค้า. (2542). การพัฒนาชุดการสอนทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้นโดยผ่านทักษะปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ในรายวิชาดนตรีสำหรับครูประถมศึกษาของสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างวิธีการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ปิยานุช ทองกุม. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาภาษาอังกฤษ "Let's go 2" สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พรเทพ เมืองแมน. (2544). การออกแบบและพัฒนาCAI Multimedia ด้วยAuthorware4.0. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- พูลศรี เวศย์อุฬาร. (ตุลาคม 2547). "การพัฒนา มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (ตอนที่ 1)." วารสารครู, 1(10) : 68 – 70.
- \_\_\_\_\_. (พฤศจิกายน 2547). "การพัฒนา มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (ต่อจากฉบับที่ 10)." วารสารครู, 1(11) : 68 – 71.
- แพรวพรรณ บุญฤทธิ์มนตรี. (2539). การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการปฏิบัติงานสอนวิชาชีพพระยะสันของอาจารย์วิทยาลัยสารพัดช่างในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไพโรจน์ เมาใจ. (2547). "การวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน" วารสารเทคโนโลยีสื่อสาร การศึกษา, 11(1) : 45 – 50.
- ยีน ภู่วรรณ. (กุมภาพันธ์ 2531). "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน." วารสารไมโครคอมพิวเตอร์. 7(6) : 121.
- โยธิน หวังทรัพย์ทวี. (2544). ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริม วิชาดนตรีสากล สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- รายงานการสัมมนาชื่อ Electronics กับการศึกษา. (2547). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- วิภาภรณ์ อิ่มอารมย์. (2544). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนซ่อมเสริม วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง “ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก” ปริญญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิวัฒน์ บัวบุชา และสันทัด พงศ์พัชรพันธุ์. (2541). “ที่นี้วิทยาลัยสารพัดช่าง.” 8 ปีกองการศึกษาอาชีพ. กรุงเทพฯ : บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด
- ศิริพันธ์ ประสิทธิ์ลักษณ์. (2540). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศาสตร์. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมชาย หอมซ่า. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการระบบคอมพิวเตอร์ และ สถาปัตยกรรม. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2544). การวัดผลการศึกษา. กาลสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สมนึก อุ่นแก้ว. (2544). ทฤษฎีดนตรีแนวปฏิบัติ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). ขอนแก่น : โรงพิมพ์พระธรรมจันทร์.
- สมศักดิ์ สนใจ. (2542). การพัฒนาชุดการสอนการอ่านโน้ตและร้องโน้ตสากลในรายวิชา ดส. 1114 คีตศิลป์สากล 2 ในวิทยาลัยนาฏศิลป์. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สรญา เปี้ยาประสิทธิ์. (2545). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบริหารกายด้วยท่าฤาษีคีตตน. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2532). บทบาทคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุขเกษม อยุ่โต. (2540). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาถ่ายภาพ หลักสูตรปริญญาตรี. ปริญญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- สุชาติ สิมมี. (2548). "ความต้องการสื่อการสอน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล ของอาจารย์วิทยาลัย  
สารพัดช่างในเขตกรุงเทพมหานคร." รายงานผลการสำรวจเพื่อการวิจัย.  
กรุงเทพฯ : วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี.
- สุเทพ ไม้ทองดี. (2541). ทฤษฎีดนตรีทั่วไป. นครสวรรค์ : ปากน้ำโพธุรกิจการพิมพ์.
- สุนิสา วรรณศรี. (2542). การศึกษาความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นต่างสีในจอ  
คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ.  
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวินต์ พงศ์พุทธชาติ. (2545). ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบการควบคุมการเรียนรู้ภายใน และรูปแบบการ  
เรียน ภายนอกของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ ที่มีบุคลิกภาพเก็บตัว.  
ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อรุษา อุปกิจ. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการจัดองค์  
ประกอบในการถ่ายภาพ. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อาชีวศึกษา, กรม. (เมษายน 2537). รายงานการประชุมสัมมนาวิธีการสอนภาคปฏิบัติ  
วิชาชีพหลักสูตรระยะสั้น. ราชบุรี : ศูนย์นิเทศอาชีวศึกษาภาคกลาง  
กรมอาชีวศึกษา,
- Alessi, Stephen M., and Stanley R.Trollip. (1985). **Computer-Based Instruction.**  
New Jersey : Prentice-Hall, Englewood.
- Carter, Marthea Bernadette. (15 July 2005). **An Analysis and Comparison of the  
Effects of Computer-Assisted Instruction Versus Traditional Lecture  
Instruction on Student Attitudes and Achievement in a College Remedial  
Mathematics Course.** <http://www.umi.com>
- Crews, Janna Margarette. (15 July 2005). **Principles and Methodology for  
Computer-Assisted Instruction (CAI) Design.** <http://www.umi.com>
- Hall, K.A. (1982). "Computer – Based Education." In **Encyclopedia of Educational  
Research.** V.3. 326 – 363 ed. New York : Free Press.
- Huang, Cheng-Fang. (15 July 2005). **Scaffolding Sight Vocabulary Acquisition for  
Children With Autism Using Computer-Assisted Instruction.**  
<http://www.umi.com>

- Kostka, Stefan and Dorothy Payne. (1989). **Workbook for Tonal Harmony With an Introduction to Twentieth – Century Music Second Education.**  
New York : McGrew-Hill, Inc.
- Kemp, J.E. (1985). **Planning and Producing Instructional Media.** 5 th. ed.  
New York : Harper & Row Publisher.
- Preciado, Christina. (15 July 2005). **Computer-Assisted Instruction Field Test : System of Equations.** <http://www.umi.com>
- Price, R.V. (1991). **Computer – Aided Instruction.** California : Books/Cole Publishing.
- Robertson, Jerome A. (15 July 2005). **An Evaluation to Determine the Effectiveness of Students in Learning to Add, Subtract, Multiply and Divide Integers Using a CAI Program.** <http://www.umi.com>
- Romiszowski, AJ. (1986). **Designing Instructional Systems.** London : Kogen Page,
- Samanadontri. (7 July 2005). **Interval.** <http://se-ed.net/kitatann/theory/INTERVAL.html>
- Young, Shum-Ching. (1997). **A Study of Learners Interactions with Perception of a CD-ROM Based Instructional Program on Interactive Writing ZCD-ROM Multimedia Amerricrops.** (CD-ROM). Ohio : (15 July 2005)

ภาคผนวก

### ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านมัลติมีเดีย
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา
- ตารางแสดงรายละเอียดผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านมัลติมีเดีย ของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน
- ตารางแสดงรายละเอียดผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "ขั้นคู่เสียง" สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "ขั้นคู่เสียง" สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญในการดำเนินการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง

1. ดร.พูลศรี เวศย์อุฬาร

วุฒิการศึกษา - Doctor of Education,  
- Royal Melbourne Institute of Technology University (RMIT), Australia,  
Major Course: Advanced Research Methods, International Education:  
Leadership, Policy and Practice, Educational Theory Policy and Practice.  
Site Development & Interactivity Design

ตำแหน่ง อาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

2. อาจารย์ พุทธินคร ต้อยสำราญ

วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

ตำแหน่ง ครู คศ. 3 หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี

วิทยฐานะ ผู้ชำนาญการพิเศษ

3. อาจารย์ อัมภา กุลธรรมโยธิน

วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

ตำแหน่ง ครู คศ. 2 อาจารย์ประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง

1. อาจารย์ ราเชนทร์ เหมือนชอบ

วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาดนตรี วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้าโปรแกรมดนตรีสากล  
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

2. อาจารย์ ภัคดี พรหมเกิด

วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาดนตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตำแหน่ง ครู คศ. 3 หัวหน้าแผนกวิชาดนตรีสากล วิทยาลัยสารพัดช่างสี่พระยา

วิทยฐานะ ผู้ชำนาญการพิเศษ

3. อาจารย์ พิพัฒน์ ทองระอา

วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาดนตรี วิทยาลัยครูจันทรเกษม

ตำแหน่ง ครู คศ. 2 หัวหน้าแผนกวิชาดนตรีสากล วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร

ตารางแสดงรายละเอียดผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านมัลติมีเดีย ของ  
ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน (ผชช. หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญ)

เรื่องที่ประเมิน	ผชช. คนที่1	ผชช. คนที่2	ผชช. คนที่3	ค่าเฉลี่ย	ระดับ ความ คิดเห็น
<b>1. ส่วนประกอบทั่วไปของบทเรียน</b>					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าบทเรียน	4	3	5	4	ดี
- การออกแบบหน้าจอและเมนูมีความสวยงาม	3	4	5	4	ดี
- การออกแบบหน้าจอและเมนูเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4	4	5	4.33	ดี
- ความสมบูรณ์ของบทเรียน	4	4	5	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอเฟรม / เฟรม	3	4	5	4	ดี
- ความสะดวกในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4	4	4	4	ดี
<b>รวมค่าเฉลี่ยด้านส่วนประกอบทั่วไปของบทเรียน</b>				<b>4.11</b>	<b>ดี</b>
<b>2. ด้านคุณภาพเสียง</b>					
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5	3	5	4.33	ดี
- ความสอดคล้องของเสียงบรรยายกับเนื้อหา	5	4	4	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของเสียงดนตรีและเสียงประกอบ	5	4	5	4.66	ดีมาก
- ใช้เสียงในการสร้างความสนใจที่เหมาะสม	5	3	5	4.33	ดี
<b>รวมค่าเฉลี่ยด้านคุณภาพเสียง</b>				<b>4.41</b>	<b>ดี</b>
<b>3. ด้านภาพและกราฟิก</b>					
- ความชัดเจนของภาพ	4	4	5	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและกราฟิก	4	4	5	4.33	ดี
- ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	4	3	4	3.66	ดี
- การสร้างความสนใจของภาพ	3	4	4	3.66	ดี
- ความสมดุลของการจัดวางรูปภาพกับหน้าจอในแต่ละกรอบ	3	4	5	4	ดี
<b>รวมค่าเฉลี่ยด้านภาพและกราฟิก</b>				<b>4.00</b>	<b>ดี</b>

ตารางแสดงรายละเอียดผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านมัลติมีเดีย ของ  
ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ผชช. คนที่1	ผชช. คนที่2	ผชช. คนที่3	ค่าเฉลี่ย	ระดับ ความ คิดเห็น
<b>4. ด้านตัวอักษร</b>					
- ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4	5	5	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับหน้าจอ	4	4	4	4	ดี
- รูปแบบของตัวอักษรสวยงามอ่านง่าย และชัดเจน	4	3	5	4	ดี
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีพื้น	4	4	5	4.33	ดี
- ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละกรอบ	4	4	5	4.33	ดี
- ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นความสำคัญ	3	4	4	3.66	ดี
<b>รวมค่าเฉลี่ยด้านตัวอักษร</b>				<b>4.16</b>	<b>ดี</b>
<b>5. ด้านปฏิสัมพันธ์</b>					
- ความเหมาะสมของสัญญาณเสียงที่ใช้	3	4	4	3.66	ดี
- ความเหมาะสมของกราฟิกเสียงที่ใช้	4	3	5	4	ดี
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียน	3	4	4	3.66	ดี
- รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4	4	5	4.33	ดี
- ให้ผลย้อนกลับและเสริมแรงอย่างเหมาะสม	3	4	4	3.66	ดี
- ความสะดวกในวิธีการรายงานผลคะแนนให้ผู้เรียนทราบ	4	4	5	4.33	ดี
<b>รวมค่าเฉลี่ยด้านปฏิสัมพันธ์</b>				<b>3.94</b>	<b>ดี</b>

ตารางแสดงรายละเอียดผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ของ  
ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน (ผชช. หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญ)

เรื่องที่ประเมิน	ผชช. คนที่1	ผชช. คนที่2	ผชช. คนที่3	ค่าเฉลี่ย	ระดับ ความ คิดเห็น
<b>1. ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง</b>					
- ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	4.66	ดีมาก
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	5	5	5	5	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการเข้าสู่เนื้อหา	5	5	5	5	ดีมาก
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา	4	5	5	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลาที่นำเสนอ	5	5	5	5	ดีมาก
<b>รวมค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง</b>				<b>4.86</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>2. ด้านภาษา</b>					
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	5	4	5	4.66	ดีมาก
- ความถูกต้องของภาษา	4	5	4	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของคำบรรยาย	5	5	5	5	ดีมาก
<b>รวมค่าเฉลี่ยด้านภาษา</b>				<b>4.66</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>3. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ</b>					
- ความเหมาะสมของจำนวนของแบบฝึกหัด	4	5	5	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของจำนวนของแบบทดสอบ	4	5	5	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	4.66	ดีมาก
- จัดเนื้อหาได้ตรงตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้	5	5	5	5	ดีมาก
<b>รวมค่าเฉลี่ยด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ</b>				<b>4.75</b>	<b>ดีมาก</b>

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "ชั้นคู่เสียง"  
สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้ เป็นลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ในด้านของมัลติมีเดีย

ชื่อผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดให้

- |   |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| 5 | หมายถึง | มีคุณภาพดีมาก   |
| 4 | หมายถึง | มีคุณภาพดี      |
| 3 | หมายถึง | มีคุณภาพปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีคุณภาพต่ำ     |
| 1 | หมายถึง | มีคุณภาพต่ำมาก  |

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ส่วนประกอบทั่วไปของบทเรียน - ความเหมาะสมในการนำเข้าบทเรียน - การออกแบบหน้าจอและเมนูมีความสวยงาม - การออกแบบหน้าจอและเมนูเป็นมาตรฐานเดียวกัน - ความสมบูรณ์ของบทเรียน - ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอเฟรม / เฟรม - ความสะดวกในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
2. ด้านคุณภาพเสียง - ความชัดเจนของเสียงบรรยาย - ความสอดคล้องของเสียงบรรยายกับเนื้อหา - ความเหมาะสมของเสียงดนตรีและเสียงประกอบ - ใช้เสียงในการสร้างความสนใจที่เหมาะสม					

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. ด้านภาพและกราฟิก <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความชัดเจนของภาพ</li> <li>- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและกราฟิก</li> <li>- ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย</li> <li>- การสร้างความสนใจของภาพ</li> <li>- ความสมดุลของการจัดวางรูปภาพกับหน้าจอในแต่ละกรอบ</li> </ul>					
4. ด้านตัวอักษร <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา</li> <li>- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับหน้าจอ</li> <li>- รูปแบบของตัวอักษรสวยงามอ่านง่าย และชัดเจน</li> <li>- ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีพื้น</li> <li>- ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละกรอบ</li> <li>- ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นความสำคัญ</li> </ul>					
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเหมาะสมของสัญญาณเสียงที่ใช้</li> <li>- ความเหมาะสมของกราฟิกเสียงที่ใช้</li> <li>- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียน</li> <li>- รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน</li> <li>- ให้ผลย้อนกลับและเสริมแรงอย่างเหมาะสม</li> <li>- ความสะดวกในวิธีการรายงานผลคะแนนให้ผู้เรียนทราบ</li> </ul>					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "ชั้นคู่เสียง"  
สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้ เป็นลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ในด้านของเนื้อหา

ชื่อผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....หน่วยงาน.....

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดให้

- |   |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| 5 | หมายถึง | มีคุณภาพดีมาก   |
| 4 | หมายถึง | มีคุณภาพดี      |
| 3 | หมายถึง | มีคุณภาพปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีคุณภาพต่ำ     |
| 1 | หมายถึง | มีคุณภาพต่ำมาก  |

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง - ความถูกต้องของเนื้อหา - เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม - ความเหมาะสมในการเข้าสู่เนื้อหา - ความถูกต้องและเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา - ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลาที่น่าเสนอ					
2. ด้านภาษา - ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน - ความถูกต้องของภาษา - ความเหมาะสมของคำบรรยาย					
3. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ - ความเหมาะสมของจำนวนของแบบฝึกหัด - ความเหมาะสมของจำนวนของแบบทดสอบ - ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน - จัดเนื้อหาได้ตรงตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ที่ ศธ ๐๕๖๒.๑๑/๑๗๓๐

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

ถนนรัชดาภิเษก เขตจตุจักร

กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๑๐ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความร่วมมือเพื่อการวิจัย

เรียน นายอ้น ปางภูมิหงส์ ผู้อำนวยการระดับ ๕ วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

ด้วย นายสุชาติ สิมมี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่อง ชั้นคู่เสียงสำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพยะลัน” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เมาใจ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น เป็นกรรมการที่ปรึกษาการจัดทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ นักศึกษามีความจำเป็นที่จะต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์โปรดให้ นายสุชาติ สิมมี ได้เข้าไปเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานและการศึกษาคือไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตดา อัจฉริยนนท์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๒๕๕๒ ๖๕๐๐-๕๕ ต่อ ๑๕๐๑, ๑๕๐๓, ๐ ๒๕๑๓ ๖๕๖๘

โทรสาร ๐ ๒๕๑๒ ๑๘๑๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม โทร



ที่ ศธ ๐๕๖๒.๑๑/๒ ๓๐

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม  
ถนนรัชดาภิเษก เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยด้านมัลติมีเดีย  
เรียน ดร.พูลศรี เวศย์อุหาร  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มการตรวจสอบเครื่องมือ

ด้วย นายสุชาติ สิมมี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาลือ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น เป็นกรรมการที่ปรึกษา

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประจำตัวนักศึกษา ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถในเรื่องดังกล่าว และคำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเครื่องมือของนักศึกษาและต่อวิทยานิพนธ์เป็นอย่างยิ่ง บัณฑิตวิทยาลัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตรวจเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตดา อังกรินนท์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๒๕๔๒ ๖๕๐๐-๕๕ คอ ๑๕๐๑, ๑๕๐๓, ๐ ๒๕๔๓ ๖๕๖๘

โทรสาร ๐ ๒๕๑๒ ๑๘๑๓

หมายเหตุ ต้องการติดต่อนักศึกษา โทร.....



ที่ ศธ ๐๕๖๒.๑๑/๒๑๖๓

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม  
ถนนรัชดาภิเษก เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยด้านมัลติมีเดีย  
เรียน นายพุทธิชนคร ต้อยสำราญ  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มการตรวจสอบเครื่องมือ

ด้วย นายสุชาติ สิมมี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาใจ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น เป็นกรรมการที่ปรึกษา

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประจำตัวนักศึกษา ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว และคำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเครื่องมือของนักศึกษาและต่อวิทยานิพนธ์เป็นอย่างยิ่ง บัณฑิตวิทยาลัยจึงขอกความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตดา อัจฉริยพันธ์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๒๕๔๒ ๖๕๐๐-๕๕ ต่อ ๑๕๐๑, ๑๕๐๓, ๐ ๒๕๑๓ ๖๕๖๘

โทรสาร ๐ ๒๕๑๒ ๑๘๑๗

หมายเหตุ ต้องการติดต่อนักศึกษา โทร.....



ที่ ศธ ๐๕๖๒.๑๑/๒๑๖๑

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

ถนนรัชดาภิเษก เขตจตุจักร

กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอลาความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยด้านมัลติมีเดีย

เรียน นางอัมภา กุลธรรมโยธิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มการตรวจสอบเครื่องมือ

ด้วย นายสุชาติ สิมมี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบบใจ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น เป็นกรรมการที่ปรึกษา

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประจำตัวนักศึกษา ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถในเรื่องดังกล่าว และคำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเครื่องมือของนักศึกษาและต่อวิทยานิพนธ์เป็นอย่างยิ่ง บัณฑิตวิทยาลัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตรวจเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตดา อัจฉริยนนท์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๒๕๔๒ ๖๕๐๐-๕๕ ต่อ ๑๕๐๑, ๑๕๐๓, ๐ ๒๕๑๓ ๖๕๖๘

โทรสาร ๐ ๒๕๑๒ ๑๘๑๗

หมายเหตุ ต้องการติดต่อนักศึกษา โทร.....



ที่ ศธ ๐๕๖๒.๑๑ ๒ 1 ๑ ๒

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

ถนนรัชดาภิเษก เขตจตุจักร

กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๕ เมษายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอกำหนดคุณลักษณะเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือนักเรียน

เรียน นายวราชน เหมือนชอบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มการตรวจสอบเครื่องมือ

ด้วย นายสุชาติ สิมวี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น" โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เมาใจ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองจันทร์ เป็นกรรมการที่ปรึกษา

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประจำตัวนักศึกษา ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถในการเรื่องดังกล่าว และคำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเครื่องมือของนักศึกษาและต่อวิทยานิพนธ์เป็นอย่างยิ่ง บัณฑิตวิทยาลัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตรวจเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานิตดา อังกริณนธ์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๒๕๕๒ ๖๕๐๐-๕๕ คို့ ๑๕๐๑, ๑๕๐๓, ๐ ๒๕๑๓ ๖๕๖๘

โทรสาร ๐ ๒๕๑๒ ๑๘๑๗

หมายเหตุ คို့งการติดคို့นักศึกษา โทร.....



ที่ ศธ ๐๕๖๒.๑๓๖ ๖ ๖ ๕

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม  
ถนนรัชดาภิเษก เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๕ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอลความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา  
เรียน นายภักดี พรหมเกิด  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มการตรวจสอบเครื่องมือ

ด้วย นายสุชาติ สิมวี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาลือ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น เป็นกรรมการที่ปรึกษา

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประจำตัวนักศึกษา ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถในการเรื่องดังกล่าว และคำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเครื่องมือของนักศึกษาและต่อวิทยานิพนธ์เป็นอย่างยิ่ง บัณฑิตวิทยาลัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตดา อัจจกรินนธ์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๒๕๔๒ ๖๕๐๐-๕๕ คือ ๑๕๐๑, ๑๕๐๓, ๐ ๒๕๑๓ ๖๕๖๘

โทรสาร ๐ ๒๕๑๒ ๑๘๑๗

หมายเหตุ ส่งผลการติดต่อขอปรึกษา โทร.....



ที่ ศท ๐๕๖๒.๑๑/๒๑๖๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

ถนนรัชดาภิเษก เขตจตุจักร

กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการเรียน

เรียน นายพิพัฒน์ ทองระอา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มการตรวจสอบเครื่องมือ

ด้วย นายสุชาติ สิมมี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาลือ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น เป็นกรรมการที่ปรึกษา

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประจำตัวนักศึกษา ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถในเรื่องดังกล่าว และคำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเครื่องมือของนักศึกษาและต่อวิทยานิพนธ์เป็นอย่างยิ่ง บัณฑิตวิทยาลัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตรวจเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตดา อังกรวิชนนท์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๒๕๔๒ ๖๕๐๐-๕๕ ต่อ ๑๕๐๑, ๑๕๐๓, ๐ ๒๕๑๓ ๖๕๖๘

โทรสาร ๐ ๒๕๑๒ ๑๘๑๗

หมายเหตุ คัดลอกการคิดค้นนักศึกษา โทร.....

### ภาคผนวก ข

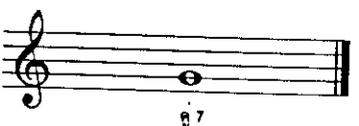
- แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความยากง่าย ( $p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตารางการแสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์





15.  ข้อใดคือโน้ตตัวบนของชั้นคู่เสียงนี้

ก. C      ข. D      ค. E      ง. F

16.  ข้อใดคือโน้ตตัวบนของชั้นคู่เสียงนี้

ก. D      ข. E      ค. F      ง. G

17.  ข้อใดคือโน้ตตัวบนของชั้นคู่เสียงนี้

ก. C      ข. D      ค. E      ง. F

18.  ข้อใดคือโน้ตตัวล่างของชั้นคู่เสียงนี้

ก. B      ข. A      ค. G      ง. F

19.  ข้อใดคือโน้ตตัวล่างของชั้นคู่เสียงนี้

ก. C      ข. D      ค. E      ง. F

20.  ข้อใดคือโน้ตตัวล่างของชั้นคู่เสียงนี้

ก. G      ข. A      ค. B      ง. C

21. Unison หรือ Prime หมายถึงชั้นคู่เสียงอะไร

ก. คู่ 1      ข. คู่ 4      ค. คู่ 5      ง. คู่ 8

22. Octave หมายถึงชั้นคู่เสียงอะไร

ก. คู่ 1      ข. คู่ 4      ค. คู่ 5      ง. คู่ 8

23. ชั้นคู่เสียงใดไม่ใช่ชั้นคู่เสียงธรรมชาติ

ก. คู่ 6      ข. คู่ 7      ค. คู่ 8      ง. คู่ 9



36. ถ้าขั้นคู่เสียงแบบ Perfect มีการพลิกกลับ จะเกิดเป็นคู่เสียงแบบใด  
 ก. Perfect      ข. Minor      ค. Augmented      ง. Diminish
37. เมื่อ คู่ 6 พลิกกลับจะกลายเป็นขั้นคู่เสียงใด  
 ก. คู่ 5      ข. คู่ 4      ค. คู่ 3      ง. คู่ 2
38. เมื่อ คู่ 5 พลิกกลับจะกลายเป็นขั้นคู่เสียงใด  
 ก. คู่ 7      ข. คู่ 6      ค. คู่ 5      ง. คู่ 4
39. เมื่อ คู่ 3 พลิกกลับจะกลายเป็นขั้นคู่เสียงใด  
 ก. คู่ 8      ข. คู่ 7      ค. คู่ 6      ง. คู่ 5
40. ถ้าพลิกกลับขั้นคู่ 4 เพอเฟกต์จะกลายเป็นขั้นคู่เสียงใด  
 ก. คู่ 5 เพอเฟกต์      ข. คู่ 5      ค. คู่ 5 ดิมินิชท์      ง. คู่ 5 อ็อกเมนเต็ด
41. ถ้าพลิกกลับขั้นคู่ 7 เมเจอร์ จะกลายเป็นขั้นคู่เสียงใด  
 ก. คู่ 2 เมเจอร์      ข. คู่ 2 ไมเนอร์      ค. คู่ 2 ดิมินิชท์      ง. คู่ 2 อ็อกเมนเต็ด
42. ถ้าพลิกกลับขั้นคู่ 2 เมเจอร์ จะกลายเป็นขั้นคู่เสียงใด  
 ก. คู่ 7 ไมเนอร์      ข. คู่ 7 เมเจอร์      ค. คู่ 7 ดิมินิชท์      ง. คู่ 7 อ็อกเมนเต็ด
43. Semitone คือระยะห่างของเสียงเท่ากับ  
 ก. 1/4 เสียง      ข. 1/2 เสียง      ค. 1 เสียง      ง. 2 เสียง
44. คู่ 3 ไมเนอร์ มีระยะห่างของเสียงเท่ากับ  
 ก. 1 Semitone      ข. 2 Semitone      ค. 3 Semitone      ง. 4 Semitone
45. คู่ 2 เมเจอร์ มีระยะห่างของเสียงเท่ากับ  
 ก. 1 Semitone      ข. 2 Semitone      ค. 3 Semitone      ง. 4 Semitone
46. คู่ 4 เพอเฟกต์มีระยะห่างของเสียงเท่ากับ  
 ก. 2 Semitone      ข. 3 Semitone      ค. 4 Semitone      ง. 5 Semitone
47. คู่ 5 เพอเฟกต์มีระยะห่างของเสียงเท่ากับ  
 ก. 7 Semitone      ข. 8 Semitone      ค. 9 Semitone      ง. 10 Semitone
48. ถ้าคู่เสียง Major ลดลงมา 1/2 เสียง คู่เสียงนั้นจะเป็นคู่เสียงประเภทใด?  
 ก. Augmented      ข. Minor      ค. Diminish      ง. Perfect
49. ถ้าคู่เสียง Minor ลดลงมา 1/2 เสียง คู่เสียงนั้นจะเป็นคู่เสียงประเภทใด?  
 ก. Perfect      ข. Major      ค. Minor      ง. Diminish
50. ถ้าคู่เสียง Perfect เพิ่มขึ้น 1/2 เสียง คู่เสียงนั้นจะเป็นคู่เสียงประเภทใด?  
 ก. Augmented      ข. Major      ค. Minor      ง. Diminish

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความยากง่าย ( $p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	$R_H$	$R_L$	$p$	$r$
1	9	7	0.62	0.15
2	13	9	0.85	0.33
3*	13	5	0.69	0.67
4*	11	5	0.62	0.50
5	7	0	0.27	0.58
6	12	9	0.81	0.25
7	13	2	0.58	0.92
8	9	5	0.54	0.33
9	13	11	0.92	0.17
10	13	11	0.92	0.17
11*	11	4	0.58	0.58
12*	13	6	0.73	0.58
13	12	3	0.58	0.75
14*	12	7	0.73	0.42
15	12	8	0.77	0.33
16	13	9	0.85	0.33
17	13	11	0.92	0.17
18	13	10	0.88	0.25
19*	13	5	0.69	0.67
20*	13	8	0.80	0.42
21*	13	5	0.69	0.67
22	13	11	0.92	0.17
23*	12	5	0.65	0.58
24*	13	6	0.73	0.58
25	11	3	0.54	0.67

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความยากง่าย ( $p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ต่อ)

ข้อที่	$R_H$	$R_L$	$p$	$r$
26	8	5	0.50	0.23
27	9	5	0.54	0.33
28	13	11	0.92	0.17
29	13	4	0.65	0.75
30*	11	5	0.62	0.50
31*	11	4	0.58	0.58
32	8	0	0.31	0.67
33	12	1	0.50	0.92
34	9	5	0.54	0.33
35*	13	7	0.77	0.50
36*	13	7	0.77	0.50
37*	13	9	0.85	0.33
38	8	2	0.38	0.50
39*	12	7	0.73	0.42
40*	11	3	0.54	0.67
41	8	5	0.50	0.23
42	8	5	0.50	0.23
43*	12	5	0.65	0.58
44	11	5	0.62	0.50
45	12	9	0.81	0.25
46	11	5	0.62	0.50
47*	13	7	0.77	0.50
48*	12	4	0.62	0.67
49	7	0	0.27	0.58
50	13	9	0.85	0.33

หมายเหตุ ข้อสอบที่มีเครื่องหมาย \* คือข้อสอบที่คัดไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางการแสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ  
ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	50	100.0
	Excluded(a)	0	.0
	Total	50	100.0

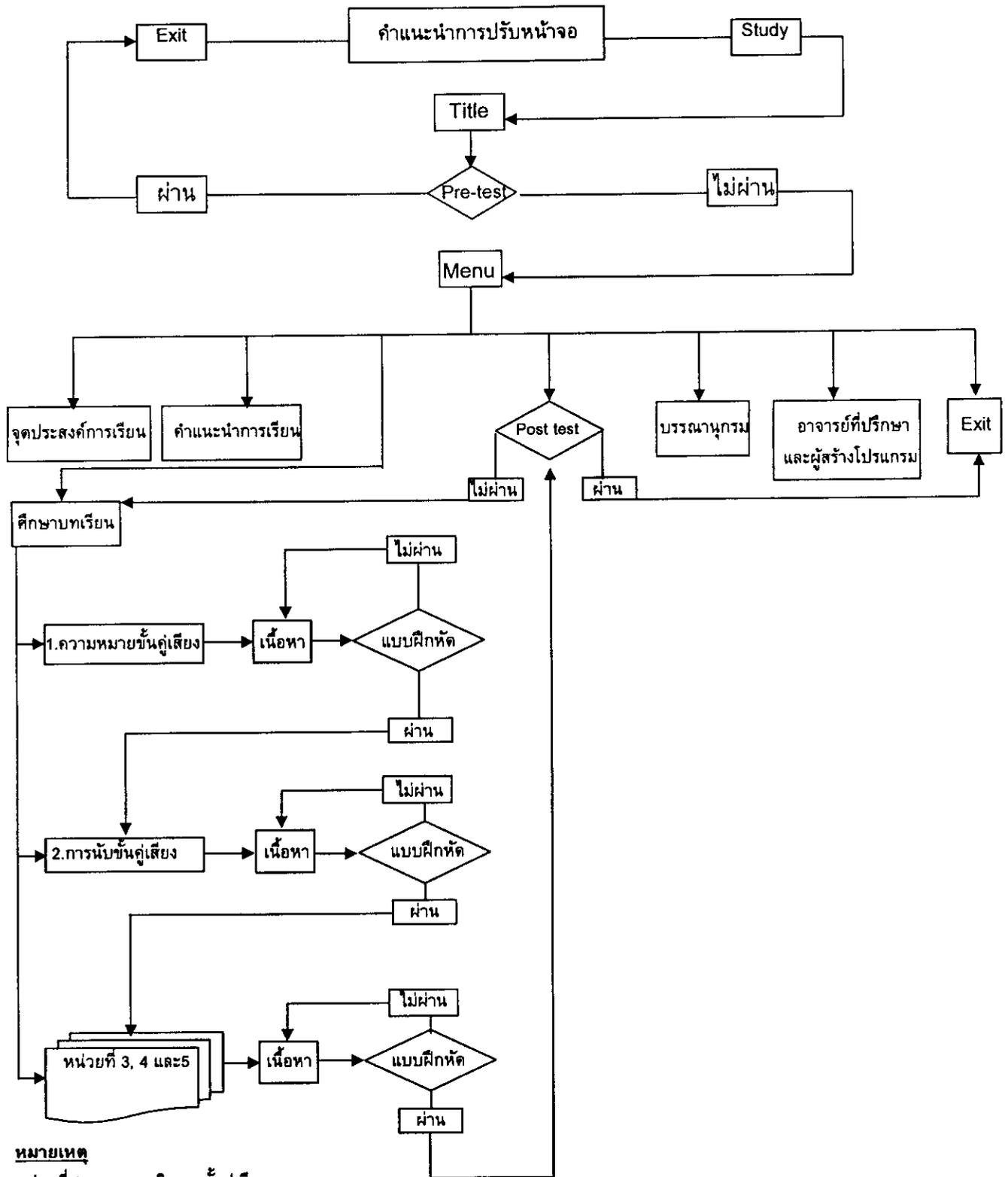
**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.815	20

ภาคผนวก ค

- Flowchart CAI เรื่อง ชั้นคู่เสียง
- ตัวอย่าง Storyboard เรื่อง ชั้นคู่เสียง

## Flowchart CAI เรื่อง ชั้นคู่เสียง



**หมายเหตุ**

- หน่วยที่ 3 การบอกรับของชั้นคู่เสียง
- หน่วยที่ 4 การพลิกกลับของชั้นคู่เสียง 1
- หน่วยที่ 5 การพลิกกลับของชั้นคู่เสียง 2

## Storyboard Form

Title: ชั้นคู่เสียง

From: Title

Sub Topic: Pre-test

Scene: 1

Go to: test

<u>แบบทดสอบก่อนเรียน</u>	
คำชี้แจง	
1.	ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ใช้เวลาทำ 10 นาที
2.	ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว นักศึกษาสามารถ เปลี่ยนคำตอบได้ หากยังไม่กดส่งคำตอบ
3.	ผู้เรียนจะต้องทำคะแนนได้ตั้งแต่ 85 % ขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์
เมื่อพิมพ์ชื่อและนามสกุลเรียบร้อยแล้วให้กด Enter	
กรุณาใส่ชื่อ-นามสกุล	<input type="text"/>
ลงทะเบียน	ยกเลิก

### Graphic:

1. bg.color ใช้สีสลายตา (musicbg298)

**Text:** เป็นอักษรขนาดที่จัดแล้วให้เหมาะสมตาม Story board

**Animation:** -

**Interactive:**

- พิมพ์ชื่อและนามสกุลเสร็จแล้วให้กด Enter เพื่อเข้าสู่แบบทดสอบ จะปรากฏกรอบลงทะเบียน และยกเลิก

- กดปุ่มออกจากโปรแกรมแล้วจะปรากฏกรอบคำว่า "คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่"

**Sound:**

1. sound bg. ดนตรีเบา ๆ
2. sound คำบรรยาย
3. sound effect เสียงคลิกปุ่ม "กลับเข้าเมนูบทเรียน" และปุ่ม "ยกเลิก"

## Storyboard Form

Title: **ชั้นคู่เสียง**

From: Pre-test

Sub Topic: Pre-test 1

Scene: 2

Go to: Pre-test 2-20

<u>แบบทดสอบก่อนเรียน</u>				
<b>1. ชั้นคู่เสียงหมายถึง</b>				
ก. ระยะห่างกันของเสียง				
ข. ระยะห่างกันของเสียง 2 เสียง				
ค. ระยะของเสียง				
ง. ชั้นคู่ที่มีเสียงเหมือนกัน				
วันที่สอบ		เวลาเริ่มสอบ		
ขณะนี้เวลา		หมดเวลา		
ข้อแรก	ข้อก่อนหน้า	ค้นหา	เมนูหลัก	
ข้อสุดท้าย	ข้อถัดไป	ดูกระดาษคำตอบ	<b>ส่งคำตอบ</b>	ออกจากโปรแกรม

### Graphic:

1. bg.color ใช้สีขาว

**Text:** เป็นอักษรขนาดที่จัดแล้วให้เหมาะสมตาม Storyboard

### Interactive:

- หลังจากกดปุ่มส่งคำตอบโปรแกรมจะรวมคะแนนทั้งหมดที่ทำได้ แล้วแจ้งผลให้ทราบทันที
- กดปุ่มออกจากโปรแกรมแล้วจะปรากฏกรอบคำว่า "คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่"

### Sound:

1. sound bg. ดนตรีเบา ๆ
2. sound คำบรรยายอ่านแบบฝึกหัด
3. sound effect เสียงคลิกปุ่ม "กลับเข้าเมนูทเรียน" และปุ่ม "ออกจากโปรแกรม"

## Storyboard Form

Title: ชั้นคู่เสียง

From: Pre-test 20

Sub Topic: Sum score Pre-test

Scene: 3

Go to: Main menu

<p>ผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน แสดงผลในหน้าNotepad</p>		
คุณทำได้	-	คะแนน
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	-	เปอร์เซ็นต์

### Graphic:

1. bg.color ใช้สีสบายตา (musicbg298)

Text: ตาม storyboard

Animation: -

Interactive:

- หลังจากรวมคะแนนจะปรากฏรายละเอียดทั้งหมดทั้งเวลาทำ ข้อที่ตอบ คะแนนที่ได้ คิดเป็นก็เปอร์เซ็นต์

- กดปุ่มออกจากโปรแกรมแล้วจะปรากฏกรอบคำว่า "คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่"

Sound:

1. sound bg. ดนตรีเบา ๆ
2. sound คำบรรยายอ่านแบบฝึกหัด
3. sound effect เสียงคลิกปุ่ม "กลับเข้าเมนูทเรียน" และปุ่ม "ออกจากโปรแกรม"

## Storyboard Form

Title: ชั้นคู่เสียง

From: Sum score Pre-test

Sub Topic: เมนูหลัก (Main menu) Scene: 4

go to: advises, Objective, Menu lesson, Posttest,บรรณานุกรม,About us

	<u>ชั้นคู่เสียง</u>	(Animation)
เมนูหลัก		CAI
คำแนะนำการเรียน	- รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้ และศึกษาบทเรียน CAI ชุดนี้	
จุดประสงค์การเรียน	- เป็นจุดประสงค์การเรียนเชิงพฤติกรรม	
ศึกษาบทเรียน	- เมื่อศึกษาบทเรียนแล้วจะมีแบบฝึกหัดให้ทดลองทำ ควรทำความเข้าใจกับบทเรียน และทำแบบฝึกหัดก่อนที่จะทำแบบทดสอบหลังเรียน	
แบบทดสอบหลังเรียน	- เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ ควรทำหลังจากหลังเรียนศึกษาบทเรียนแล้วเพื่อวัดผลว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่	
บรรณานุกรม	- รายละเอียดเกี่ยวกับหนังสือที่นำมาใช้ในการอ้างอิง และโปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง CAI ชุดนี้	
อาจารย์ที่ปรึกษา	- เป็นรายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์และผู้จัดทำรายละเอียดเกี่ยวกับ ผู้ออกแบบโปรแกรม	
(ปุ่ม)	ปิดเสียง	ออกจากโปรแกรม

### Graphic:

1. bg.color ใช้สีขาว

Text: ตาม storyboard

Animation: ภาพกฎแจซอลขยับได้ (tclef66) หรือการตูน

### Interactive:

1. หากกดปุ่มที่เมนูจะเข้าสู่เนื้อหาในเมนูนั้น ๆ
2. กดปุ่มออกจากโปรแกรมแล้วจะปรากฏกรอบคำว่า "คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่"

### Sound:

1. sound bg. ดนตรีทำนองสนุกสนาน
2. sound effect เสียงคลิกปุ่มต่าง ๆ

## Storyboard Form

Title: ขั้นคู่เสียง

From: Main menu

Sub Topic: advises

Scene: 5

### คำแนะนำการเรียน

สื่อการเรียนนี้เป็นสื่อ CAI ประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อเสริมสร้างความรู้ (Tutorial) และประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเสริมทักษะ (Drill and Practice) ผสมผสานเข้าด้วยกัน หลังจากที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ผู้เรียนจะต้องอ่านจุดประสงค์การเรียนให้เข้าใจ ก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียน และเมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้ว ผู้เรียนควรเรียนตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาบทเรียนให้เข้าใจ
2. หลังจากเรียนแล้วให้ทำแบบฝึกหัดให้ผ่านเกณฑ์ หากทำผ่านเกณฑ์ คือคะแนนไม่ต่ำกว่า 85 % ให้ศึกษาบทเรียนต่อไป และหากยังไม่ผ่านเกณฑ์ ควรเข้าไปศึกษาในบทเรียนนั้น ๆ อีกครั้ง
3. หลังจากเรียนครบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ คือคะแนนไม่ต่ำกว่า 85 % หากไม่ผ่านเกณฑ์ก็ควรเข้าไปศึกษาบทเรียนใหม่อีกครั้ง

(ปุ่ม)

กลับเข้าเมนูหลัก

ปิดเสียง

ออกจากโปรแกรม

### Graphic:

1. bg.color ใช้สีขาว

Text: ตาม storyboard

Animation: -

Interactive:

กดปุ่มออกจากโปรแกรมแล้วจะปรากฏกรอบคำว่า "คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่"

Sound:

1. sound bg. ดนตรีทำนองสนุกสนาน
2. sound คำบรรยายตามเนื้อหา
3. sound effect เสียงคลิกปุ่ม "กลับเข้าเมนูหลัก" "ปิดซาวด์" และปุ่ม "ออกจากโปรแกรม"

## Storyboard Form

Title: ชั้นคู่เสียง

From: Main menu

Sub Topic: Objective

Scene: 6

go to: Main menu

<u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u>			
เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน CAI ชุดนี้ ว่าศึกษาบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องอะไรบ้าง			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถบอกความหมายชั้นคู่เสียงได้ถูกต้อง</li> <li>2. สามารถบอกชั้นคู่เสียงประสาน และชั้นคู่เสียงทำนองได้ถูกต้อง</li> <li>3. สามารถเขียนชั้นคู่เสียงประสาน และชั้นคู่เสียงทำนองได้ถูกต้อง</li> <li>4. สามารถนับและบอกชั้นคู่เสียงเป็นตัวเลขได้ถูกต้อง</li> <li>5. สามารถบอกชนิดชั้นคู่เสียงได้ถูกต้อง</li> <li>6. สามารถเขียนชั้นคู่เสียงพลิกกลับได้ถูกต้อง</li> <li>7. สามารถบอกชั้นคู่เสียงพลิกกลับได้ถูกต้อง</li> </ol>			
(ปุ่ม)	กลับเข้าเมนูหลัก	ปิดเสียง	ออกจากโปรแกรม

### Graphic:

1. bg.color ใช้สีขาว

**Text:** ตาม storyboard

**Animation:** -

**Interactive:**

กดปุ่มออกจากโปรแกรมแล้วจะปรากฏกรอบคำว่า "คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่"

**Sound:**

1. sound bg. ดนตรีทำนองสนุกสนาน
2. sound คำบรรยายตามเนื้อหา
3. sound effect เสียงคลิกปุ่ม "กลับเข้าเมนูหลัก" และปุ่ม "ออกจากโปรแกรม"

## Storyboard Form

Title: ชั้นคู่เสียง

From: Main menu    Sub Topic: เมนูบทเรียน (Menu lesson)

Scene: 7

Go to: Main menu, lesson 1, lesson 2, lesson 3, lesson 4, lesson 5

<u>บทเรียน เรื่องชั้นคู่เสียง</u>			
หน่วยที่ 1 ความหมายของชั้นคู่เสียง			
หน่วยที่ 2 การนับชั้นคู่เสียง			
หน่วยที่ 3 การบอกชนิดของชั้นคู่เสียง			
หน่วยที่ 4 การพลิกกลับของชั้นคู่เสียง 1			
หน่วยที่ 5 การพลิกกลับของชั้นคู่เสียง 2			
(ปุ่ม)	กลับเข้าเมนูหลัก	ปิดเสียง	ออกจากโปรแกรม

### Graphic:

1. bg.color ใช้สีสบายตา (musicbg298)
2. เส้นที่ขีดได้คำว่าชั้นคู่เสียง (line1)

Text: จัดให้เหมาะสมตาม storyboard

Animation: -

Interactive:

กดปุ่มออกจากโปรแกรมแล้วจะปรากฏกรอบคำว่า "คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่"

Sound:

1. sound bg. ดนตรีทำนองสนุกสนาน
2. sound คำบรรยายตามเนื้อหา
3. sound effect เสียงคลิกปุ่ม "กลับเข้าเมนูหลัก" และปุ่ม "ออกจากโปรแกรม"

### ภาคผนวก ง

- ตารางแสดงรายละเอียดการทดลองหาประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 2
- ตารางแสดงรายละเอียดการทดลองหาประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 3

ตารางแสดงรายละเอียดการทดลองหาประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2

นักศึกษา คนที่	ผลการทำงาน แบบทดสอบก่อน เรียน (เต็ม 20 คะแนน)	ผลการทำงาน แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (E1) (เต็ม 58 คะแนน)	คิดเป็น ร้อยละ	ผลการทำงาน แบบทดสอบ หลังเรียน (E2) (เต็ม 20 คะแนน)	คิดเป็น ร้อยละ
1	5	48	82.76	18	90
2	7	50	86.21	18	90
3	4	46	79.31	17	85
4	10	52	89.66	19	95
5	7	51	87.93	17	85
	<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>	<b>49.40</b>	<b>85.17</b>	<b>17.80</b>	<b>89.00</b>

ตารางแสดงรายละเอียดการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3

นักศึกษา คนที่	ผลการทำงาน แบบทดสอบก่อน เรียน (เต็ม 20 คะแนน)	ผลการทำงาน แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (E1) (เต็ม 58 คะแนน)	คิดเป็น ร้อยละ	ผลการทำงาน แบบทดสอบ หลังเรียน (E2) (เต็ม 20 คะแนน)	คิดเป็น ร้อยละ
1	3	47	81.03	17	85.00
2	5	50	86.21	18	90.00
3	6	49	84.48	17	85.00
4	8	52	89.66	19	95.00
5	7	50	86.21	17	85.00
6	8	53	91.38	19	95.00
7	4	50	86.21	18	90.00
8	6	51	87.93	17	85.00
9	6	50	86.21	18	90.00
10	8	54	93.10	18	90.00
11	10	58	100.00	17	85.00
12	5	50	86.21	17	85.00
13	9	50	86.21	20	100.00
14	6	52	89.66	19	90.00
15	2	48	82.76	16	80.00
	<b>รวมค่าเฉลี่ย</b>	<b>50.93</b>	<b>87.82</b>	<b>17.80</b>	<b>89.00</b>

### ภาคผนวก จ

- ตารางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- ตารางการแสดงผลการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ทางสถิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
เลขที่	คะแนนก่อนเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน	เลขที่	คะแนนก่อนเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1	3	15	1	5	16
2	5	18	2	3	15
3	6	19	3	7	17
4	5	18	4	5	16
5	3	16	5	3	14
6	5	17	6	5	15
7	4	18	7	5	16
8	5	17	8	4	17
$\bar{X}$	4.50	17.25	$\bar{X}$	4.63	15.75

ตารางการแสดงผลการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ทางสถิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	No.1	17.2500	8	1.28174	.45316
	No.2	15.7500	8	1.03510	.36596

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	No.1 & No.2	8	.377	.357

#### Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	No.1 - No.2	1.50000	1.30931	.46291	.40539	2.59461	3.240	7	.014

### Descriptives

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
No.1	8	15.00	19.00	17.2500	1.28174
No.2	8	14.00	17.00	15.7500	1.03510
Valid N (listwise)	8				

### ภาคผนวก ฉ

- คู่มือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องชั้นคู่เสียง
- คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ชั้นคู่เสียงสำหรับครูผู้สอน
- คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ชั้นคู่เสียงสำหรับครูผู้เรียน

## คู่มือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องชั้นคู่เสียง

### คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์

1. หน่วยประมวล (CPU) ตั้งแต่ Pentium 166 MHz (หรือเทียบเท่า) ขึ้นไป
2. หน่วยความจำ (RAM) ความจุ 32 MB หรือมากกว่า
3. เครื่องอ่านแผ่นซีดี (CD-ROM Drive) 40X หรือมากกว่า
4. ระบบปฏิบัติการ (Operating System) Windows 98, Windows Me, Windows XP
5. จอภาพ (Monitor) มีความละเอียด 800 x 600 และกำหนดเป็น High Color (16 bit)
6. เมาส์ (Mouse) และแป้นพิมพ์ (Keyboard)
7. แผ่นวงจรเสียง (Sound Card) และลำโพง (Speaker)

### คุณลักษณะของผู้เรียน

1. เป็นผู้ผ่านการเรียนวิชาทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้นในเรื่อง จังหวะ ระดับเสียง และบันไดเสียงมาแล้ว
2. สามารถหยิบจับ และเคลื่อนที่เมาส์คอมพิวเตอร์ได้ดี

### วิธีใช้งาน

#### วิธีที่ 1

ใส่แผ่น CAI เรื่องชั้นคู่เสียง ที่ Drive CD-ROM สักครูเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการอ่านข้อมูลโดยอัตโนมัติ (Autorun)

#### วิธีที่ 2

1. Double Click ที่ My Computer
2. Double Click Drive ที่มี แผ่น CAI เรื่องชั้นคู่เสียง สักครูเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการอ่านข้อมูลโดยอัตโนมัติ

## วิธีเลิกใช้งาน

1. ให้กดปุ่ม“ออกจากบทเรียน” (Exit) ซึ่งจะมียูอยู่ในหน้าเมนูหลัก หน้าเมนูบทเรียน หรือแบบฝึกหัด

2. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้ว หากกดปุ่มส่งคำตอบ โปรแกรมจะปิดตัวเองโดยอัตโนมัติ แล้วหรือไว้แต่ผลคะแนนที่ผู้เรียนทำได้

## คำแนะนำ

1. กรุณาตรวจสอบ วัน / เดือน / ปี และ เวลา ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะขณะที่ทำ แบบฝึกหัดหลังบทเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์จะบอก วัน และ เวลาที่เป็นปัจจุบัน

2. คะแนนแบบฝึกหัดหลังบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จะผ่านเกณฑ์ต้องทำให้ได้ ตามที่กำหนดไว้คือ 85 เปอร์เซนต์

3. เปิดความดัง (Volume) ของเสียงให้มีเสียงดังพอประมาณ เนื่องจากโครงสร้างของ CAI ประกอบด้วยไฟล์ Wave (.wav) ประเภทเสียงเพลงบรรเลง และ เสียงบรรยาย

4. ขณะที่เปิดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือศึกษาเนื้อหาในแต่ละบท ถ้าปรากฏว่าไม่มีเสียงเพลงบรรเลง หรือไม่มีเสียงบรรยาย แสดงว่า Sound Card คอมพิวเตอร์อาจมีปัญหา แนะนำให้ทดลองตรวจสอบระบบเสียงของคอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อย

## ปุ่มสัญลักษณ์ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปุ่มสัญลักษณ์ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ จะมี 2 ลักษณะดังนี้

1. ลักษณะปุ่มที่แสดงเป็นชื่อต่าง ๆ เช่น คำแนะนำการเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้สามารถนำเมาส์ไปคลิกที่ปุ่มชื่อต่าง ๆ ตามที่ต้องการ

2. ลักษณะปุ่มที่เป็นสัญลักษณ์ ซึ่งมีรูป และความหมายต่าง ๆ ดังนี้



หมายถึง ออกจากบทเรียน



เปิด – ปิดเสียงเพลง หรือเสียงบรรยาย



หมายถึง เข้าสู่เมนูหลัก



หมายถึง หน้าถัดไป



หมายถึง ย้อนกลับ

**หมายเหตุ** ปุ่มต่าง ๆ ที่กล่าวมาเมื่อนำเมาส์ไปคลิกจะปรากฏความหมายที่กล่าวไว้ด้านล่างของปุ่ม

## คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ชั้นคู่เสียง สำหรับครูผู้สอน

### รายละเอียดทั่วไป

1. บทเรียนชุดนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องชั้นคู่เสียง สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ตามหลักสูตรของกรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2540
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน
3. เวลาเรียนที่ใช้ศึกษา ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการศึกษาบทเรียน CAI ตามความสามารถของผู้เรียน
4. บทเรียนจะบันทึกคะแนน แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนไว้ใน Drive C: โดยผู้สอนสามารถตรวจสอบดูได้ โดยคลิกที่ Drive C ข้อมูลที่ได้ถูกบันทึกในไฟล์ชื่อ Pretest และ Posttest

### การเตรียมคอมพิวเตอร์

1. หน่วยประมวล (CPU) ตั้งแต่ Pentium 166 MHz (หรือเทียบเท่า) ขึ้นไป
2. หน่วยความจำ (RAM) ความจุ 32 MB หรือมากกว่า
3. เครื่องอ่านแผ่นซีดี (CD-ROM Drive) 40X หรือมากกว่า
4. ระบบปฏิบัติการ (Operating System) Windows 98, Windows Me, Windows XP
5. จอภาพ (Monitor) มีความละเอียด 800 x 600 และกำหนดเป็น High Color (16 bit)
6. เมาส์ (Mouse) และแป้นพิมพ์ (Keyboard)
7. แผ่นวงจรเสียง (Sound Card) และลำโพง (Speaker)

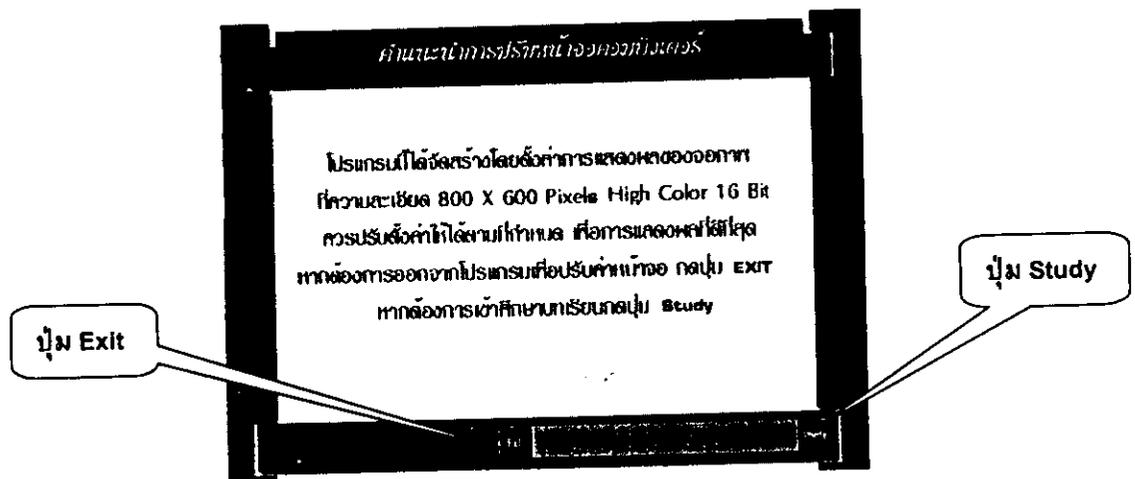
### การเตรียมผู้เรียน

ผู้ที่ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง จะต้องผ่านการเรียนเนื้อหาสาระวิชาทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น เรื่อง ระดับเสียง จังหวะ และบันไดเสียงมาแล้ว จึงจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้

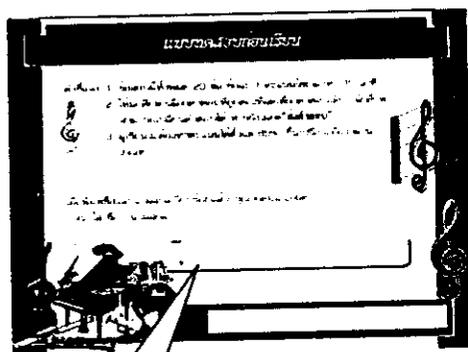
## คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง สำหรับผู้เรียน

บทเรียนชุดนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) เรื่อง ชั้นคู่เสียง ซึ่งผู้เรียนต้องเป็นผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น เรื่อง ระดับเสียง จังหวะ และบันไดเสียงมาแล้ว จึงจะเรียน CAI นี้ได้ และผู้เรียนที่เรียนเรื่องชั้นคู่เสียงมาแล้วก็สามารถเรียน CAI ชุดนี้ได้เช่นกันเนื่องจาก CAI นี้ เป็นบทเรียนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อเสริมสร้างความรู้ (Tutorial) และประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเสริมทักษะ (Drill and Practice) สามารถนำมาใช้เพื่อการทบทวนการเรียนรู้ได้เช่นกัน ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ตามใจชอบ โดยบทเรียนต้องศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

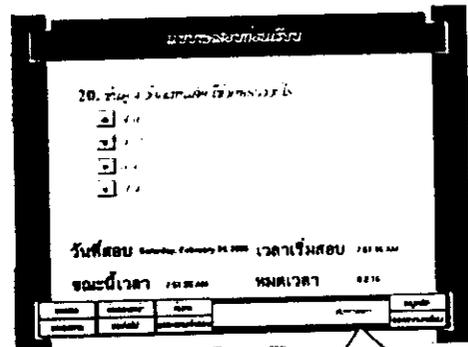
1. เมื่อเริ่มเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะปรากฏข้อความเพื่อให้ผู้เรียนปรับค่าการแสดงผลหน้าจอให้ได้ความละเอียดที่ 800 x 600 pixels เพื่อการแสดงผลที่ดีที่สุด หากไม่ต้องการปรับพร้อมจะเรียนก็กดปุ่ม Study แต่หากต้องการปรับก็กดปุ่ม Exit เพื่อออกจากโปรแกรมไปปรับค่าตามที่กำหนด



2. เมื่อเริ่มเข้าบทเรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ทำภายในเวลา 10 นาที จะมีคำชี้แจงอยู่หน้าแรกของแบบทดสอบ โดยเริ่มต้นจะให้ผู้เรียนพิมพ์ชื่อไทย หรืออังกฤษก็ได้ จากนั้นให้ผู้เรียนกด Enter ที่เป็นคีย์บอร์ด จากนั้นผู้เรียนจะเข้าสู่การทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยผู้เรียนสามารถจะเปลี่ยนคำตอบ หรือเลือกทำข้อใดก่อนก็ได้ หรือเลือกที่จะดูคำตอบในข้อที่ทำไปแล้ว จากการเลือกกดปุ่มตามที่ต้องการหากยังไม่กดปุ่มส่งคำตอบ ซึ่งปุ่มส่งคำตอบ จะปรากฏภาพชัดเจนในข้อที่ 20 ซึ่งเมื่อกดปุ่มส่งคำตอบหมายความว่าสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ

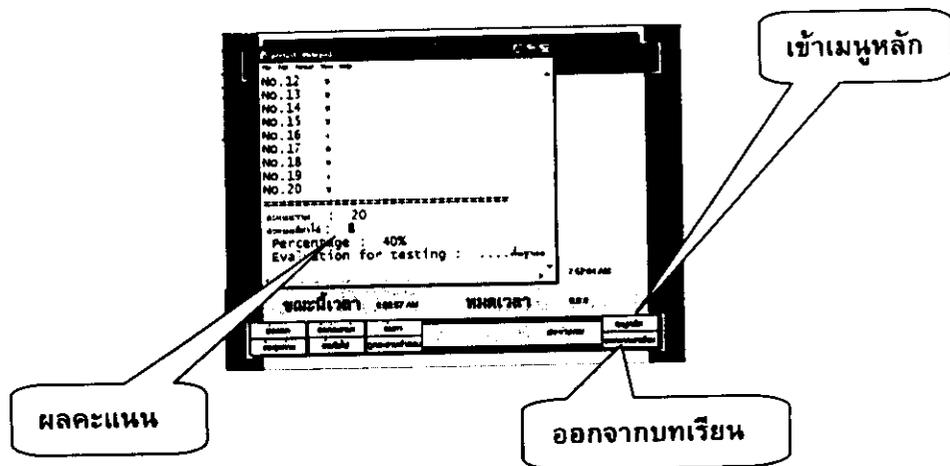


พิมพ์ชื่อ



ปุ่มส่งคำตอบ

3. โปรแกรมจะประมวลผลสรุปคะแนนที่ทำได้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ และปรากฏผลให้ผู้เรียนทราบทันที เมื่อทราบผลคะแนนแล้ว หากผู้เรียนต้องการออกจากโปรแกรมให้กดปุ่มออกจากโปรแกรม แต่หากจะเข้าศึกษาบทเรียนให้กดปุ่มเข้าสู่เมนูหลัก



ผลคะแนน

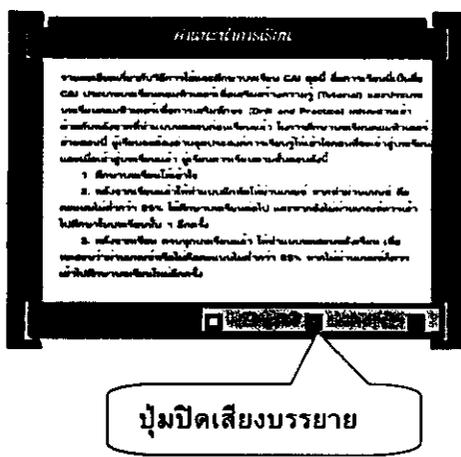
ออกจากบทเรียน

เข้าเมนูหลัก

4. เมื่อเข้าสู่เมนูหลักแล้ว ให้ศึกษาคำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนกดปุ่มคำแนะนำการเรียน ซึ่งจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้ และศึกษา บทเรียน CAI ชุดนี้ โดยผู้เรียนจะอ่านเอง หรือฟังจากคำบรรยายก็ได้ หากจะอ่านเองก็กดปุ่มปิด เสียง

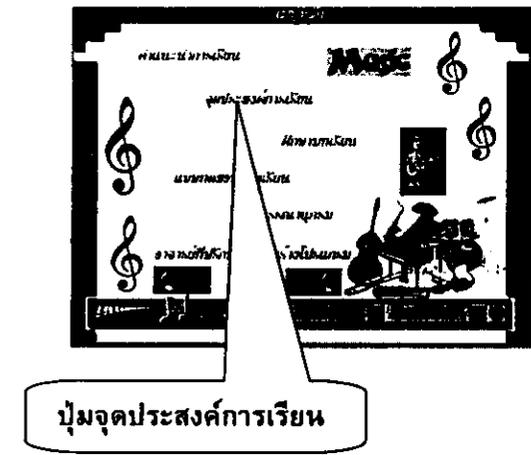


หน้าเมนูหลัก

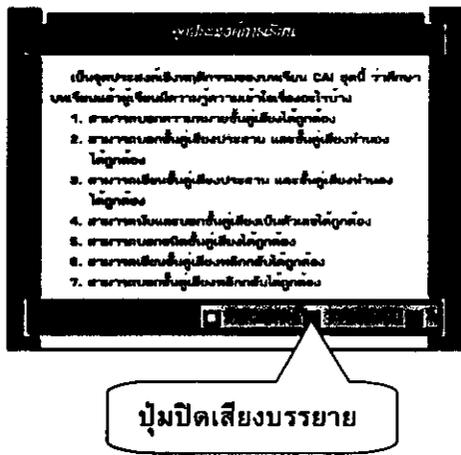


ปุ่มปิดเสียงบรรยาย

5. ให้ผู้เรียนกดปุ่มจุดประสงค์การเรียน ซึ่งเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของ บทเรียน CAI ชุดนี้ ว่าศึกษาบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องอะไรบ้าง เช่นกัน ผู้เรียนสามารถจะอ่านเอง หรือฟังจากคำบรรยายก็ได้ หากจะอ่านเองก็กดปุ่มปิดเสียง



ปุ่มจุดประสงค์การเรียน



ปุ่มปิดเสียงบรรยาย

6. การเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6.1 ผู้เรียนจะเข้าสู่เนื้อหาได้จากกรกดปุ่มศึกษาบทเรียนซึ่งมีทั้งหมด 5 หน่วยการเรียน

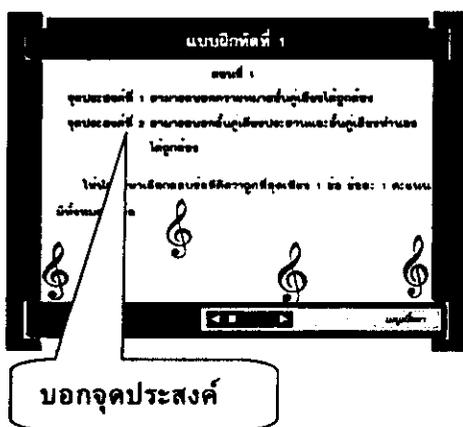
6.2 ผู้เรียนใหม่ควรจะเรียนตามลำดับจากหน่วยที่ 1 – 5 แต่สำหรับผู้เรียนแล้ว หากต้องการทบทวน จะเลือกเรียนเรื่องใดก็ได้



7. การเข้าสู่แบบฝึกหัด

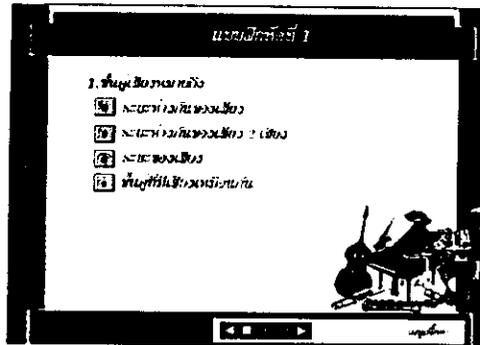
7.1 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน ท้ายบทเรียนจะเป็นแบบฝึกหัด เมื่อเข้าหน้าแบบฝึกหัด จะปรากฏจุดประสงค์การเรียน ที่จะบอกว่าเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดผ่านเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว จะผ่านจุดประสงค์การเรียนข้อใด

7.2 ผู้เรียนสามารถเข้าหน้าแบบฝึกหัดได้ทันที โดยไม่ต้องศึกษาแล้ว ด้วยการเข้าในหน่วยการเรียนที่ต้องการจะทำแบบฝึกหัด แล้วกดหน้าถัดไปเรื่อย ๆ จนถึงหน้าแบบฝึกหัด



7.3 ลักษณะของแบบฝึกหัดจะมี 3 แบบ

(1) แบบฝึกหัดเลือกตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก อยู่ในแบบฝึกหัดที่ 1 ตอน 1



(2) แบบฝึกหัดแบบเลือกตอบ โดยจะกำหนดปุ่มคำตอบให้ แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยใช้เมาส์คลิกปุ่มคำตอบที่กำหนดให้ อยู่ในแบบฝึกหัดที่ 1 ตอนที่ 2, แบบฝึกหัดที่ 2 แบบฝึกหัดที่ 3 และแบบฝึกหัดที่ 5



แบบฝึกหัดที่ 1 ตอนที่ 2



แบบฝึกหัดที่ 2

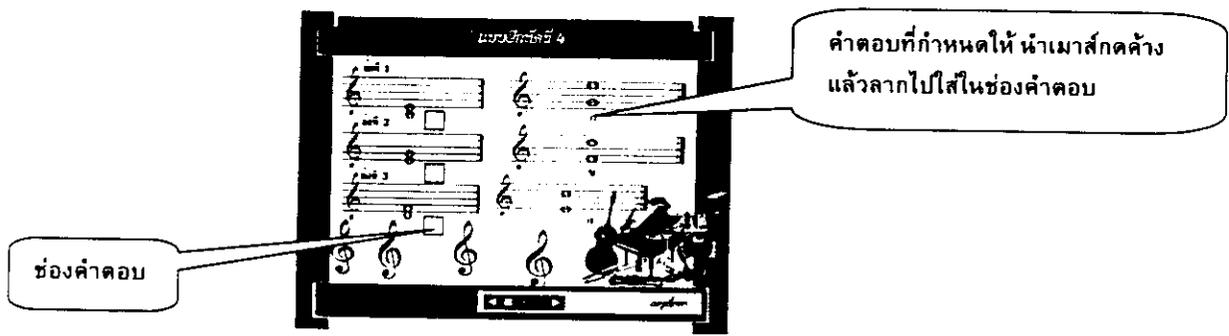


แบบฝึกหัดที่ 3



แบบฝึกหัดที่ 5

(3) แบบฝึกหัดแบบจับคู่ โดยใช้เมาส์คลิกคำตอบค้างไว้ และลากมาวางให้ตรงกับตำแหน่ง อยู่ในแบบฝึกหัดที่ 4

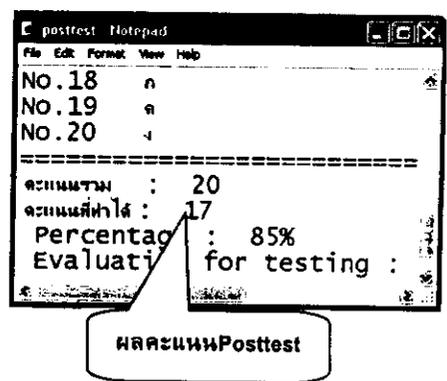
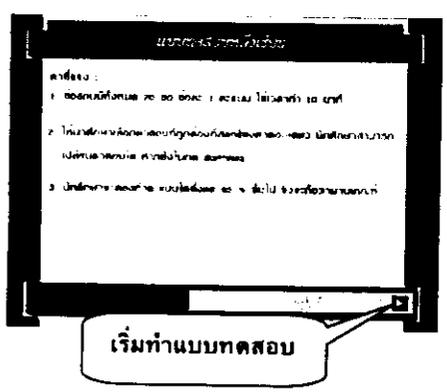


แบบฝึกหัดที่ 4

(4) เมื่อทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อแล้ว โปรแกรมจะประมวลผลสรุปคะแนนให้ได้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ และปรากฏผลให้ผู้เรียนทราบทันที



8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาครบทั้ง 5 หน่วยแล้วให้ผู้เรียนเข้าสู่เมนูหลัก เพื่อเลือกทำแบบทดสอบหลังเรียนตามภาพ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ทำภายในเวลา 10 นาที โดยผู้เรียนสามารถจะเปลี่ยนคำตอบ หรือเลือกทำข้อใดก่อนก็ได้ หรือเลือกที่จะดูคำตอบในข้อที่ทำไปแล้ว จากการเลือกกดปุ่มตามที่ต้องการหากยังไม่กดปุ่มส่งคำตอบ ซึ่งปุ่มส่งคำตอบ จะปรากฏภาพชัดเจนในข้อที่ 20 ซึ่งเมื่อกดปุ่มส่งคำตอบหมายความว่าสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ โปรแกรมปิดตัวเองโดยอัตโนมัติ และประมวลผลสรุปคะแนนที่ได้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ และปรากฏผลให้ผู้เรียนทราบทันที



เริ่มทำแบบทดสอบ

ผลคะแนนPosttest

## 9. การออกจากบทเรียน

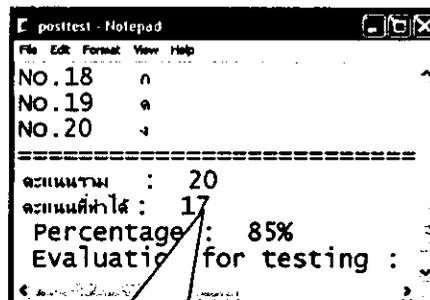
9.1 ผู้เรียนสามารถออกจากโปรแกรมได้ตลอดเวลา เพียงกดปุ่มออกจากโปรแกรม (Exit) ซึ่งจะมีรูปสัญลักษณ์เหมือนกันทั้งโปรแกรม และบางหน้าจะเป็นปุ่มเขียนชัดเจนว่า “ออกจากบทเรียน” แสดงอยู่ในหน้าเมนูหลัก หน้าเมนูบทเรียน หรือแบบฝึกหัด หน้าแสดงผลการทำแบบฝึกหัด เมื่อกดแล้วโปรแกรมจะถาม “คุณต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่” อีกครั้งเพื่อความแน่ใจ หากตอบ “ไม่” จะอยู่หน้าเดิมที่ค้างไว้ หากตอบ “ใช่” ก็จะออกจากโปรแกรมทันที



**ออกจากบทเรียน**

รูปสัญลักษณ์ที่แสดงการออกจากบทเรียน

9.2 เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้ว หากกดปุ่มส่งคำตอบ โปรแกรมจะปิดตัวเองโดยอัตโนมัติ แล้วหรือไว้แต่ผลคะแนนที่ผู้เรียนทำได้



ผลคะแนนPosttest

ภาคผนวก ข

- แผนการสอน เรื่องชั้นคู่เสียง

## แผนการสอนทฤษฎีและปฏิบัติ

หน่วยที่ 4 วิชา ทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น

สอนครั้งที่ 7

ชื่อหน่วย ชั้นคู่เสียง

ทฤษฎี 3 ชั่วโมง

เรื่อง/งาน : ความหมายชั้นคู่เสียง ชื่อชั้นคู่เสียง ชั้นคู่เสียงผสม

ชนิดของชั้นคู่เสียง การพลิกกลับของชั้นคู่เสียง เวลาสอน 3 ชั่วโมง

### 1. หัวเรื่อง ชั้นคู่เสียง

### 2. สาระสำคัญ

ชั้นคู่เป็นเรื่องของการโน้ต 2 ตัวที่เกิดขึ้นพร้อมกัน หรือเกิดขึ้นทีละตัวก็ได้ (ฉันทา พันธุ์เจริญ. 2538 : 99) เนื่องจากชั้นคู่เป็นพื้นฐานทั้งในแนวทำนอง และแนวประสานเสียง ความรู้เรื่องชั้นคู่จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความสามารถในการอ่านโน้ต และการเล่นดนตรี หรือนำไปใช้ในการศึกษาด้านดนตรีในระดับที่สูงขึ้นไปด้วย

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

#### 3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- 3.1.1 เข้าใจความหมายของชั้นคู่เสียง
- 3.1.2 รู้จักชื่อของชั้นคู่เสียง
- 3.1.3 รู้จักชนิดของชั้นคู่เสียง
- 3.1.4 รู้จักการพลิกกลับของชั้นคู่เสียง

#### 3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.2.1 สามารถบอกความหมายชั้นคู่เสียงได้ถูกต้อง
- 3.2.2 สามารถบอกชั้นคู่เสียงประสาน และชั้นคู่เสียงทำนองได้ถูกต้อง
- 3.2.3 สามารถเขียนชั้นคู่เสียงประสาน และชั้นคู่เสียงทำนองได้ถูกต้อง
- 3.2.4 สามารถนับและบอกชั้นคู่เสียงเป็นตัวเลขได้ถูกต้อง
- 3.2.5 สามารถบอกชนิดของชั้นคู่เสียงได้ถูกต้อง
- 3.2.6 สามารถเขียนชั้นคู่เสียงพลิกกลับได้ถูกต้อง
- 3.2.7 สามารถบอกชั้นคู่เสียงพลิกกลับได้ถูกต้อง

### 4. เนื้อหาสาระ

- 4.1 ความหมายของชั้นคู่เสียง
- 4.2 ชื่อของชั้นคู่เสียง
- 4.3 ชนิดของชั้นคู่เสียง

#### 4.4 การพลิกกลับของชั้นคู่เสียง

### 5. กิจกรรมการเรียนการสอน

#### 5.1 ชั้นเตรียมการสอน

- เตรียมสื่อการสอนให้พร้อม
- ทบทวนบทเรียนเรื่องระดับเสียง บันไดเสียง เพื่อเตรียมเข้าสู่การเรียนเรื่องชั้นคู่เสียง
- ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลา 10 นาที

#### 5.2 ชั้นดำเนินการสอน

- ครูให้นักศึกษาร้องออกเสียงตามเสียงคีย์บอร์ดในบันไดเสียง C Major จากนั้นให้ร้องตามทีละคู่ จากเสียง C คู่กับเสียง D ร้องไปจนถึงโน้ตตัว C - C ตามภาพ



จากนั้นสรุปว่าชั้นคู่หมายถึงอะไร รวมถึงอธิบายพร้อมยกตัวอย่างชั้นคู่เสียงทำนอง และชั้นคู่เสียงประสาน โดยการยกตัวอย่างในคอมพิวเตอร์ซึ่งจะใช้โปรแกรมที่แสดงภาพโน้ตดนตรี และเสียงดนตรี

- ครูให้ความรู้เรื่องการนับชั้นคู่เสียง โดยยกตัวอย่างตัวโน้ตในบันไดเสียง C Major บนกระดานบรรทัด 5 เส้น จากนั้นให้ทดลองนับชั้นคู่เสียง ในบันไดเสียงอื่น ๆ ลองสุ่มถามนักเรียน และให้ออกมาทำแบบฝึกหัดตัวอย่างการนับชั้นคู่เสียงหน้าชั้นเรียน
- ครูกดคีย์บอร์ดพร้อมกัน 2 ตัวโน้ต แล้วให้นักศึกษาฟังเสียงคีย์บอร์ดแล้วตอบคำถามโดยให้บอกถึงความรู้สึกที่ชั้นคู่เสียงที่ได้ยินนั้น มีเสียงที่กลมกลืน (Consonance) หรือไม่กลมกลืน (Dissonance) จากนั้นอธิบายถึงคุณลักษณะเสียงของชั้นคู่ว่ามีกี่ชนิดอะไรบ้าง และครูสรุปให้นักศึกษาเข้าใจถึงการเรียกชื่อชั้นคู่เสียงให้ถูกต้องนั้นจะต้องบอกตัวเลขและคุณลักษณะของชั้นคู่ด้วยพร้อมยกตัวอย่าง
- ครูเขียนชั้นคู่บนกระดานบรรทัด 5 เส้น แล้วลองสุ่มถามนักเรียน และให้ตอบเป็นชื่อชั้นคู่เสียงให้ถูกต้องทั้งตัวเลขและชนิดของชั้นคู่ตามภาพ

P4      P5      P4      P5      P8

M6      M3      M2      M3      M6

M7      P8      M6      A5      M3

- ครูเขียนตัวอย่างชั้นคู่เสียงบนกระดานบรรทัด 5 เส้น ประมาณ 5 ตัวอย่าง แล้วคัดคีย์บอร์ดตามชั้นคู่เสียงที่เขียนไว้ จากนั้นกลับตัวโน้ตที่เขียนไว้ตามตัวอย่างแรกจากตัวล่างขึ้นไปอยู่ด้านบน แล้วคัดคีย์บอร์ดตามชั้นคู่เสียงที่เขียนไว้ โดยให้นักศึกษาฟังถึงความเปลี่ยนแปลงของเสียงที่เกิดขึ้นทั้ง 2 ตัวอย่าง

- ครูสรุปเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคือการพลิกกลับของชั้นคู่ อธิบายถึงความหมายของการพลิกกลับโน้ต โดยเน้นว่าหลังจากพลิกกลับแล้วจะมีผลต่อชื่อทั้งที่แสดงถึงตัวเลข และชื่อชนิดพร้อมยกตัวอย่าง

ชั้นคู่เดิม                      ชั้นคู่ที่พลิกกลับแล้ว

P5                      (9 - 5 = 4)                      P4

เพอเฟกต์เมื่อพลิกกลับก็จะเป็นเพอเฟกต์เช่นเดิม

- ครูเขียนชั้นคู่บนกระดานบรรทัด 5 เส้น แล้วลองสุ่มถามนักเรียน และให้ออกมาพลิกกลับตัวโน้ต โดยกำหนดให้พลิกโน้ตตัวล่างไปไว้ด้านบน และให้ตอบชื่อที่พลิกกลับแล้วให้ถูกต้องตามภาพ

- ครูเขียนโจทย์บนกระดานไวท์บอร์ดแล้วให้นักศึกษาช่วยกันตอบตามตัวอย่างโจทย์ด้านล่างนี้

1. ชั้นคู่เสียง P4 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า P5
2. ชั้นคู่เสียง M7 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า m2
3. ชั้นคู่เสียง A2 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า d7
4. ชั้นคู่เสียง M3 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า m6
5. ชั้นคู่เสียง d5 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า A4
6. ชั้นคู่เสียง d4 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า A5
7. ชั้นคู่เสียง M6 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า m3
8. ชั้นคู่เสียง m3 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า M6
9. ชั้นคู่เสียง m2 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า M7
10. ชั้นคู่เสียง d2 เมื่อพลิกกลับแล้วจะมีชื่อว่า A7

### 5.3 ชั้นสรุป

สุ่มถามนักศึกษาให้ตอบคำถามในหัวข้อต่าง ๆ ที่เรียนผ่านมา

### 5.4 ชั้นวัดผลและประเมินผล

ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 กระดานบรทัด 5 เส้นหรือกระดานไวท์บอร์ด

6.2 คอมพิวเตอร์ดนตรี 1 ชุด

6.3 คีย์บอร์ด 1 เครื่อง

## 7. การวัดผลและประเมินผล

7.1 สังเกตจากความสนใจ ในห้องเรียน การทำกิจกรรมร่วมกัน

7.2 ถาม - ตอบในระหว่างเรียน

7.3 ดูผลจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 8. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

8.1 ตอบคำถามในระหว่างเรียน

8.2 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 9. บันทึกหลังการสอน ผลของการใช้แผนการสอนนี้ ปรากฏผลคือ

---



---



---



---

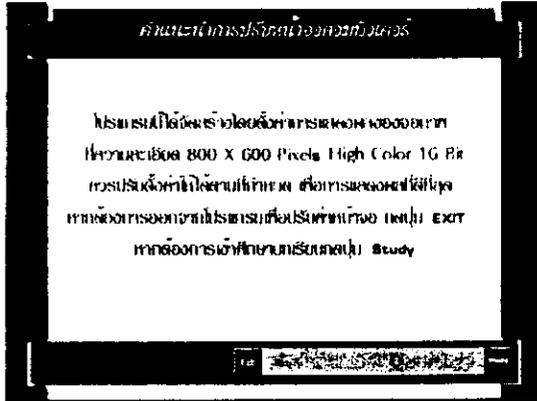


---

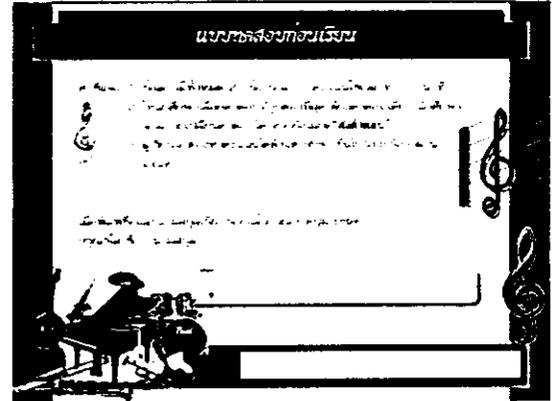
**ภาคผนวก ข**

- ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ชั้นคู่เสียง

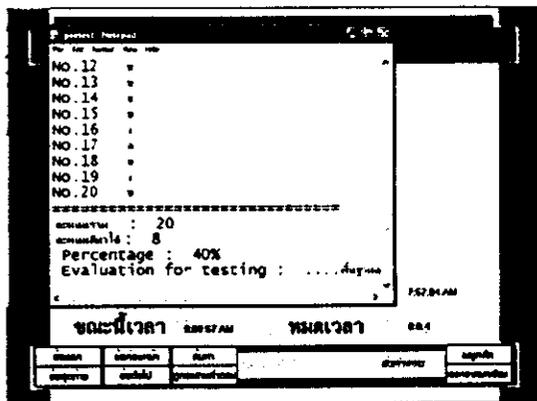
### ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง



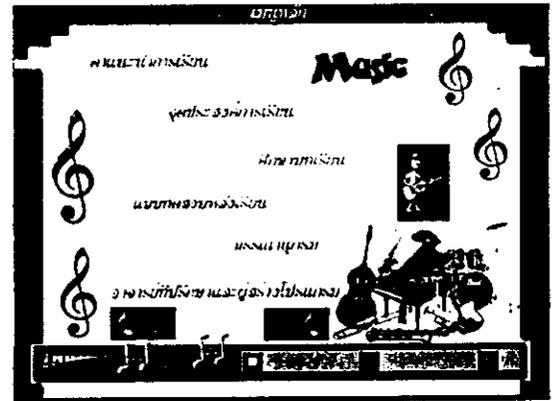
หน้าปรับหน้าจอ



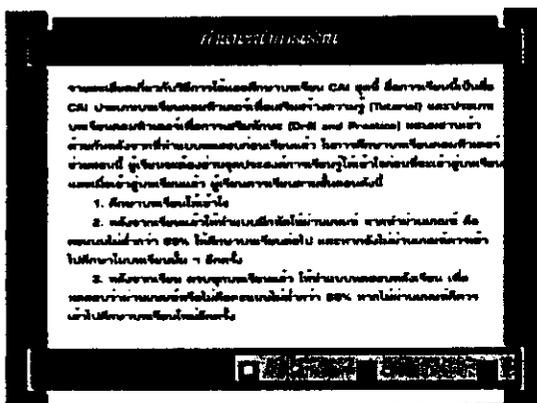
หน้าลงท่วงเสียง



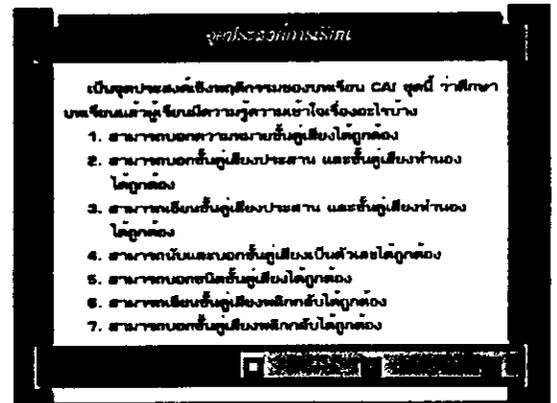
หน้าแสดงผลทดสอบก่อนเรียน



หน้าเมนูหลัก

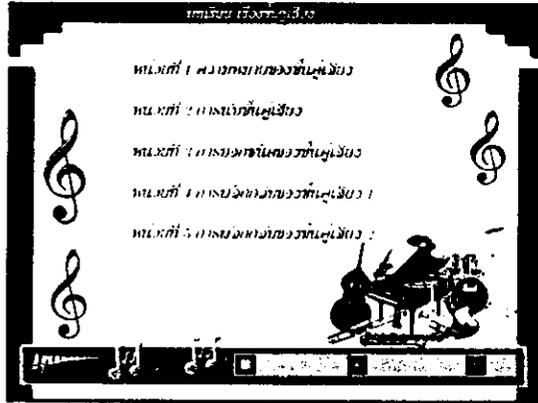


หน้าคำแนะนำ

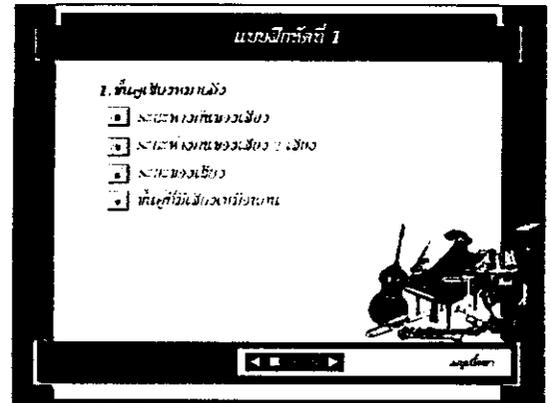


หน้าจุดประสงค์

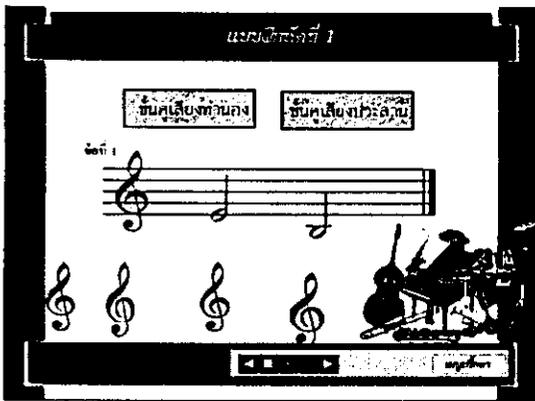
### ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชั้นคู่เสียง



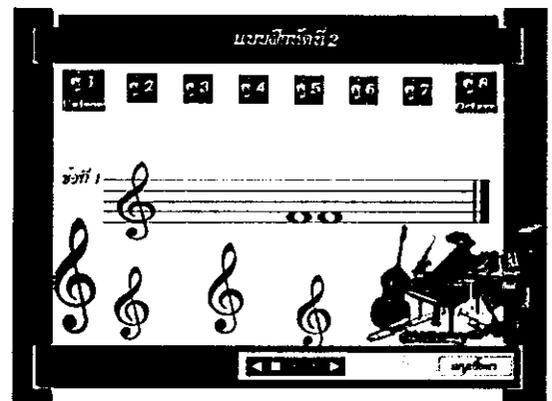
หน้าเมนูบทเรียน



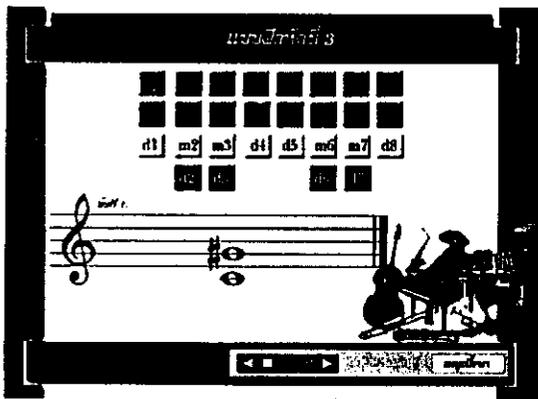
หน้าแบบฝึกหัดแบบเลือกตอบ



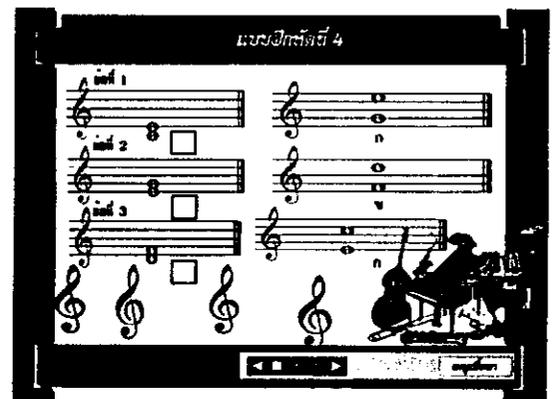
หน้าแบบฝึกหัดแบบกดปุ่มคำตอบ



หน้าแบบฝึกหัดแบบกดปุ่มคำตอบ



หน้าแบบฝึกหัดแบบกดปุ่มคำตอบ

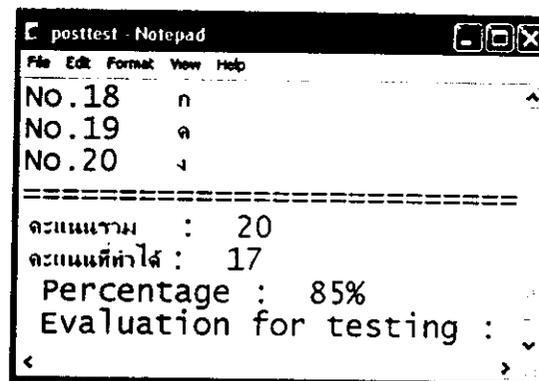


หน้าแบบฝึกหัดแบบลากคำตอบ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เรื่อง บั๊นคู่เสียง



หน้าแสดงผลการทำแบบฝึกหัด



หน้าแสดงผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายสุชาติ สิมมี
วัน เดือน ปีเกิด	19 พฤศจิกายน 2509
สถานที่เกิด	อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	27/2 หมู่ 4 ต.โสนลอย อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี 159 ถ.เชียงใหม่ เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10160
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ครู อันดับ คศ.3 หัวหน้าแผนกวิชาดนตรีสากล
วิทยฐานะ	ผู้อำนวยการพิเศษ สาขาวิชาดนตรี
ประวัติการศึกษา	2526 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางบัวทอง (ศิลป์ – คำนวณ) 2530 ครุศาสตรบัณฑิต (ดนตรีศึกษา) วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 2549 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม