

การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้นของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา
กรุงเทพมหานคร

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาดนตรีตะวันตก
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

**THE DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED
INSTRUCTION ON “AN INTRODUCTION TO PIANO
FOR PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS AT
BAMRUNGRAWIWANWITTAYA SCHOOL BANGKOK”**

TEERAWUT MOONMUEANGSAEN

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements

for Master of Arts in Western Music

Academic Year 2015

Copyright of Bansomdejchaopraya Rajabhat University

ชื่อเรื่อง การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงวิวรรณ์วิทยา
กรุงเทพมหานคร
ชื่อผู้วิจัย ชีรวุฒิ มูลเมืองแสน
สาขาวิชา ดนตรีตะวันตก
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.มนัส วัฒนไชยยศ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์บรรจง ชลวิโรจน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาดมหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาดนตรีตะวันตก



..... คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาวีรรณ เอี่ยมสะอาด)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.โกวิท ขันศิริ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.มนัส วัฒนไชยยศ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บรรจง ชลวิโรจน์)


..... กรรมการ
(อาจารย์อนุรักษ์ บุญจะ)


..... กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์ธีระพันธ์ อ่อนอ่อน)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณ์วิทยา กรุงเทพมหานคร
ชื่อผู้วิจัย	ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ มนัส วัฒนไชยยศ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์บรรจง ชลวิโรจน์
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชา เปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียน ระหว่างก่อน-หลังการเรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบวัดทักษะการปฏิบัติเปียโนเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test dependent

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชา เปียโนเบื้องต้นอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.3/82.5 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปียโนเบื้องต้น

Title **The Development of Computer-Assisted Instruction on “An Introduction to Piano for Prathomsuksa 6 Students at Bamrungrawiwann Wittaya School Bangkok”**

Author **Teerawut Munmueangsen**

Program **Western Music**

Major Advisor **Associate Professor Dr. Manat Wattanachaiyot**

Co-advisor **Assistant Professor Bunjong Cholwirot**

Academic Year **2014**

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop computer-assisted instruction on “An Introduction to Piano for Prathomsuksa 6 Students at Bamrungrawiwann Wittaya School Bangkok” on basis of 80/80 efficiency criteria and 2) to compare the students’ learning achievement between before and after using the developed CAI. The research instruments were CAI, pre-and post-test, and practical skill evaluation form. Data was statistically analyzed in percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The findings revealed as follows.

1. The quality of developed CAI was generally found at the “Good” level and its efficiency measured 81.3/82.5, which was higher than the specified criteria.
2. The students’ learning achievement after learning through the developed CAI was higher than that before the experiment at significance level .01.

Keywords: Computer-assisted Instruction, An Introduction to Piano

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง การวิจัยเรื่องการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดีด้วยความกรุณาในการให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดีดังรายนามต่อไปนี้

ขอกราบขอพระคุณคณะประธานกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. โกวิท วัชรศิริ ที่กรุณา แนะนำ แก้ไข ข้อบกพร่องและให้ความกระจ่างในเชิงวิชาการ เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอพระคุณคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ มนต์ วัฒนไชยยศ ผู้ช่วยรองศาสตราจารย์ บรรจงชลวิโรจน์ อาจารย์อนุรักษ์ บุญแจ่ม อาจารย์จิระพันธ์ อ่อนเถื่อน อาจารย์วรสรณ์ เนตรทิพย์ และอาจารย์ ภาควิชาดนตรีมหาวิทาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาทุกท่านที่ให้ความรู้และคอยแนะนำ มาโดยตลอดการศึกษา

ขอกราบขอพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ผศ. อุดมย์ วงแก้ว ดร. ประเสริฐ นิยมท้าว จากมหาวิทาลัยราชภัฏจันทรเกษมเป็นทั้งอาจารย์ของผู้วิจัยและเป็นทั้งผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้ คอยแนะนำให้คำปรึกษาโดยตลอด และ อาจารย์ภักดี จันทะคุณ จากโรงเรียนบ้านหนองบึง อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนมที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำในการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร ที่ให้ความร่วมมือในการ และคณะครูโรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา ที่คอยช่วยเหลือ ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอพระคุณ คุณบิดา มารดา ที่เลี้ยงดูตั้งแต่เล็กจน โตคอยให้การสนับสนุนในการศึกษาของผู้วิจัยมาโดยตลอดคอยอบรมสั่งสอนผู้วิจัย และขอกราบขอพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ผู้วิจัย

ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน
ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ศิลปะ (ดนตรี).....	35
ดนตรีกับเด็กระดับประถมศึกษา.....	37
การสอนดนตรีระดับประถมศึกษา.....	38
ทักษะพื้นฐานทางดนตรี.....	39
เปียโน	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	62
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	62
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	76
สรุปผลการวิจัย	76
อภิปรายผลการวิจัย.....	77
ข้อเสนอแนะ	79
บรรณานุกรม.....	81
ภาคผนวก.....	84
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย.....	85
ภาคผนวก ข หนังสือราชการ.....	90
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ.....	92
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	114
ภาคผนวก จ แบบตอบต่อการเผยแพร่บทความวิจัย	174
ภาคผนวก ฉ สำเนาประกาศนียบัตรภาษาอังกฤษ.....	176
ประวัติผู้วิจัย.....	178

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มาตรฐาน ศ 2.1 ของช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6.....	36
2	มาตรฐาน ศ 2.2 ของช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6.....	37
3	แสดงแบบแผนการทดลอง	50
4	แสดงเกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็น	54
5	ประเมินความสามารถในการปฏิบัติเครื่องดนตรีเปียโน	57
6	แสดงเกณฑ์การพิจารณาค่าความยากของตัวดูก และตัวลวง	65
7	ผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แผนการสอน ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณ วิทยา	69
8	ผลการหาค่าคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	72
9	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80.....	74
10	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ก่อนและหลังเรียน.....	74
11	ผลการเปรียบเทียบความสามารถทักษะการปฏิบัติเปียโนตามเกณฑ์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน	75

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2	ขั้นตอนตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
3	โมเดลพื้นฐานในการสอน (Basic Teaching Model) ของโรเบิร์ต กลาสเซอร์.....	23
4	แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเน้นตามการจัดกิจกรรม ในชั้นเรียนปกติ.....	27
5	แกรนด์เปียโน.....	41
6	อ็พไรท์เปียโน.....	42
7	เปียโนไฟฟ้า.....	42
8	สัญลักษณ์และหมายเลขนิ้วในการเล่นเปียโน.....	45
9	ลักษณะของคีย์บอร์ดเปียโน	46
10	แสดงระดับเสียงบนคีย์บอร์ดเปียโน.....	46
11	สัญลักษณ์ตัวโน้ตบนลิ้มเปียโน.....	46
12	ตำแหน่ง Middle C	47
13	การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	53
14	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	54
15	การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	56

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ดนตรีเป็นศิลปะที่อาศัยเสียงเพื่อเป็นสื่อในการถ่ายทอดอารมณ์ความรู้สึกต่างๆ ไปสู่ผู้ฟัง ดนตรีเป็นศิลปะที่ง่ายต่อการสัมผัส ก่อให้เกิดความสุข ความปลื้มปิติพึงพอใจให้แก่มนุษย์ได้ ดนตรีเป็นภาษาสากลของมนุษยชาติ เกิดขึ้นจากธรรมชาติและมนุษย์ได้นำมาดัดแปลงแก้ไขให้ประดิษฐ์งดงามไพเราะและเมื่อฟังดนตรีแล้วทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิดต่างๆ มนุษย์ไม่ว่าจะชนชาติใดภาษาใดก็สามารถรับรู้หรือรสรสของดนตรีได้โดยใช้เสียงเป็นสื่อ (คมสันต์ วงศ์วรรณ, 2553, น.1) ความงดงามของเสียงดนตรีมีพลังและมีอำนาจมาก ดนตรีจึงเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ทุกชนชาติมายาวนานจนถึงปัจจุบัน

การให้การศึกษาด้านดนตรีนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกด้านหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์พัฒนาประเทศชาติ และพัฒนาสังคมโลก กล่าวคือ ดนตรีเป็นศาสตร์และศิลป์แขนงหนึ่งที่มีความเกี่ยวพันต่อมวลมนุษยชาติ ความสำคัญของดนตรีทำให้ผู้รับรู้ได้สัมผัสกับโสตศิลป์ อันนำไปสู่ความรู้สึกดังกล่าวไม่ได้รับรู้หรือสัมผัสได้ทุกคน หากแต่ต้องเรียนรู้และสร้างความเข้าใจ การได้รับรู้และเกิดความรู้สึกย่อมส่งผลต่อการพัฒนามนุษย์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ณรุทธ์ สุทธจิตต์, 2536, น.38)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เห็นความสำคัญของดนตรี จึงได้กำหนดให้เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระศิลปะ ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 โดยที่กลุ่มสาระศิลปะ มีทั้งหมด 3 สาระด้วยกัน คือ สาระที่ 1 ทักษะศิลป์ สาระที่ 2 ดนตรี สาระที่ 3 นาฏศิลป์ ซึ่งในกลุ่มสาระดนตรีประกอบด้วยมาตรฐาน ศ.2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าทางดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชมและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มาตรฐาน ศ.2.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างดนตรี ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่าของดนตรีไทยที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล จากหลักสูตรสถานศึกษา (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551) ได้กำหนดคำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี) ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ไว้ว่า “รับรู้คุณสมบัติของเสียงดนตรีและคิดเทคนิคเบื้องต้น รับรู้การเก็บรักษาเครื่องดนตรีอย่างปลอดภัย

จำแนกความไพเราะของเสียงดนตรีด้วยวิธีการตามความสนใจ จำแนกความแตกต่างองค์ประกอบดนตรีตามหลักการทางดนตรี ศึกษาประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของดนตรีประเภทต่างๆ ฟังพอใจ และเห็นคุณค่าของงานดนตรีที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมภูมิปัญญาไทยและสากล”

สำหรับในสภาพปัจจุบันที่เป็นอยู่ ดนตรีศึกษาในประเทศไทยในระดับประถมศึกษาโดยทั่วไป กล่าวได้ว่ามีมาตรฐานไม่เท่าเทียมกัน หลายโรงเรียนมีมาตรฐานการสอนดีมาก ในขณะที่หลายโรงเรียนละเลย ไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร ทำให้การเรียนการสอนดนตรีเป็นไปอย่างไม่ถูกต้องตามหลักการ นักเรียนไม่ได้รับวิชาความรู้ทางด้านดนตรีอย่างที่ควรจะเป็น ซึ่งเป็นที่น่าเสียดายเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากดนตรีเป็นวิชาความรู้ที่มีความสำคัญทั้งในศาสตร์ของดนตรีเอง และยังเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางอารมณ์และทางสมองเป็นอย่างดีด้วย แม้นดนตรีจะเป็นสาขาวิชาที่มีประโยชน์ในแง่เนื้อหาวิชาโดยตรงและเป็นประโยชน์ต่อพัฒนาการทางชีวิตของมนุษย์ดังกล่าวกว่าแล้วก็ตามแต่ บางโรงเรียนถึงกับงดการสอนดนตรีเพื่อนำเวลาไปใช้ในการเรียนวิชาการด้านอื่น ซึ่งมีความจำเป็นในการศึกษาต่อ สภาพเช่นนี้พบได้โดยทั่วไปทำให้น่าเสียดายที่เด็กไทยขาดพัฒนาการทางดนตรีซึ่งนำไปสู่ความมีสุนทรียะโดยสิ้นเชิง และยิ่งรุนแรงขึ้นในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งการเรียนการสอนมุ่งไปสู่การสอบเข้ามหาวิทยาลัย จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะมีการเปลี่ยนแปลงวิธีคิด วิธีปฏิบัติเพื่อให้เด็กไทยมีโอกาสได้พัฒนาตนเองให้สมบูรณ์ในทุกด้าน (ณรุทธ์ สุทธจิตต์, 2555, น.157)

เพื่อให้การเรียนการสอนตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระศิลปะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้การเรียนการสอนสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ กิจกรรมที่จัดขึ้นควรคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจการต่างๆ ในการพัฒนาแนวคิด และทักษะต่างๆ ทางดนตรี และควรมีการวางแผนการจัดทำให้เป็นขั้นตอนตลอดหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนตรงตามวัตถุประสงค์ของวิชาดนตรีสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับสภาพของโรงเรียนและตามความต้องการของผู้เรียนเพื่อ เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนวิชาดนตรี

เปียโนเป็นเครื่องดนตรีที่ปัจจุบันได้รับความนิยมมาก เปียโน เป็นเครื่องดนตรีประเภทลิ้มนิ้ว เครื่องดนตรีชนิดนี้มีลักษณะที่โดดเด่น เล่นได้ง่าย แค้ใช้ปลายนิ้ว 2 มือ กดลงไปบนคีย์ ก็เกิดเป็นเสียงเพลงขึ้นแล้ว ไม่ต้องใช้เวลาในการฝึกฝนเทคนิคการผลิตเสียงเหมือนเครื่องดนตรีบางชนิด ซึ่งต้องเรียนเป็นระยะเวลาอันยาวนาน อย่างเช่น ไวโอลิน เชลโล โอโบ คาริเน็ต ฯลฯ อีกทั้งยังมี Range ของระดับเสียงที่กว้างมากถึง 88 เสียง เครื่องดนตรีชนิดนี้สามารถผลิตเสียงที่มีหลายคุณภาพเสียงหลายระดับ ซึ่งเหมาะสำหรับเด็กในการฝึกเรียนปฏิบัติเครื่องดนตรี มากกว่าการเรียนเครื่องดนตรีประเภทอื่น การอ่านโน้ตในการฝึกเล่นเปียโน ใช้ทั้ง 2 คุญแจเสียง (คุญแจซอลมือขวา คุญแจฟามือซ้าย) ทำให้

เกิดทักษะการเรียนรู้ที่ดียิ่ง การเล่นผ่านการเล่นโน้ตจะเกิดกระบวนการมิติสัมพันธ์ขึ้น ระหว่างนิ้วมือทั้งสองข้างเป็นการฝึกสมาธิไปในตัว เหมาะสำหรับเด็กวัยประถม การนำเปียโนมาสอนในรายวิชาดนตรี จะช่วยให้นักเรียนเกิดพัฒนาการทางด้านดนตรีที่ดียิ่งขึ้น การเรียนเปียโนสำหรับผู้เรียนระดับเบื้องต้นนั้น สิ่งที่สำคัญจะต้องมีการฝึกฝนในด้านทักษะปฏิบัติที่ดี เครื่องดนตรีชิ้นนี้จึงน่าจะเป็นเครื่องดนตรีพื้นฐานในการเล่นดนตรี และสามารถนำเอาความรู้พื้นฐานจากการเรียนรู้เปียโนไปประยุกต์ใช้ในการเรียนเครื่องดนตรีชิ้นอื่นต่อไป (ดนตรีบำบัดดีต่อเด็กทุกคน, 2558, ออนไลน์)

ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งสำหรับการเรียนการสอนดนตรีในรายวิชาเปียโน คือ ตำราหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนค่อนข้างซับซ้อนบางตำรามีเทคนิคค่อนข้างยากไม่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน จึงทำให้ขาดตำราที่เหมาะสม ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่างแล้วให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตาม นักเรียนที่มีความจำดีและตั้งใจเรียนก็จะสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้เร็ว แต่นักเรียนที่มีความจำช้าและไม่ตั้งใจเรียนก็จะไม่เข้าใจและไม่สามารถปฏิบัติตามได้จึงทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และคิดว่าการเรียนดนตรีเป็นเรื่องที่ยาก จึงไม่สนใจในการเรียน และอีกปัญหาหนึ่งที่ตามมาคือนักเรียนมีจำนวนมากจึงทำให้การเรียนการสอนดนตรีได้ไม่ทั่วถึง รวมถึงข้อจำกัดในเรื่องของเวลา เพราะครูผู้สอนเพียงคนเดียวต่อนักเรียนทั้งชั้นเรียน ทำให้การเรียนวิชาดนตรีไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ ทำให้ผลการเรียนออกมาค่อนข้างไม่เป็นที่น่าพอใจ

ปัจจุบันครูผู้สอนดนตรีจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอน รวมทั้งเทคนิควิธีการสอนในรูปแบบอื่นๆ เพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนดนตรีให้เข้ากับยุคสมัย ปัจจุบัน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน เทคโนโลยีจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำมาใช้ในการศึกษา (ณรุทธ์ สุทรจิตต์, 2555, น.19)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยมีเป้าหมายที่สำคัญก็คือ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบ พร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (FEEDBACK) นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา (กิดานันท์ มลิทอง, 2543, น.242)

ปัจจุบันเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียนดนตรี การสอนจะเน้นการเรียนรู้แบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีทั้งการอธิบาย การสาธิตและปฏิบัติ ไม่นับเนื้อหาที่มากเกินไปแก่ผู้เรียนแต่

จะค่อยๆ เพิ่มเนื้อหาตามความสามารถของนักเรียนแต่ละบุคคล การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมตั้งแต่เริ่มต้น เพราะเป็นการให้ผู้เรียนค้นพบตนเอง เข้าใจความต้องการและทราบถึงระดับความสามารถของตนเอง ซึ่งจะเป็นส่วนกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น การนำสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ก็เป็นอีกวิธีที่จะช่วยให้การเรียนรู้สัมฤทธิ์ผล ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ (กิดานันท์ มะลิทอง, 2536, น.187) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที โดยผู้เรียนสามารถได้เรียนรู้จาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ประกอบเสียงซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงใน การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

จากสภาพปัญหาการเรียนการสอนคนตรีที่กล่าวมานั้น ปัญหาที่สำคัญไม่ว่าจะเป็นด้านความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนวิชาดนตรี ด้านครูผู้สอน ด้านสื่ออุปกรณ์ในการสอน ซึ่งครูจะต้องพัฒนาตัวเอง พร้อมทั้งศึกษานวัตกรรมใหม่ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญ ของการพัฒนานักเรียนและให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีทักษะทางด้านดนตรีปฏิบัติอันจะยังผลทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เป็นอีกแนวทางในการสอนคนตรี และมีความเหมาะสมกับการเรียนการสอนคนตรีในยุคปัจจุบันที่มีความจำเป็น ด้วยจำนวนของนักเรียนที่เป็นหมู่เรียนขนาดใหญ่ รวมทั้งเพื่อให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไป ตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและ พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปียโนเบื้องต้น เพื่อให้การจัดการเรียนการศึกษาดนตรีบรรลุ วัตถุประสงค์ของหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคนตรี เรื่อง เปียโนเบื้องต้น โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนักเรียนก็จะได้เรียนรู้วิธีการ ฝึกเปียโนเบื้องต้นที่ถูกต้อง ส่งผลทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถนำกระบวนการฝึกปฏิบัติดังกล่าวนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAD) ในรายวิชา เปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณ ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ก่อนและหลังเรียน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง

สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา เปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ก่อนและหลังเรียนมีผลแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตในการศึกษาไว้ ดังนี้

ขอบเขตเนื้อหา

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเนื้อหา คือ การศึกษาในประเด็นดังต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบของเปียโน
2. การดูแลรักษาเปียโน
3. ทำนองในการบรรเลงเปียโน
4. ตำแหน่งนิ้วและตำแหน่งของ Middle C
5. การฝึกเปียโนด้วยโน้ตสากลเบื้องต้น
6. การบรรเลงบทเพลงสำหรับเปียโน
7. ทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น

ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) วิธีสอนโดยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา เปียโนเบื้องต้น

ความสามารถในการปฏิบัติ เปียโนเบื้องต้น

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง ที่ไม่เคยผ่านการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเปียโนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ครูมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพในการสอน ส่งผลให้การเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา มีผลการเรียนที่ดีขึ้น
2. นักเรียนเกิดการพัฒนาความรู้ด้านดนตรีสากลและทักษะการเล่นเปียโน ไปในเวลาเดียวกัน
3. เพื่อเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคลโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
4. เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการศึกษาค้นคว้าและวิจัย ซึ่งผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนดนตรีหรือผู้ที่สนใจทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

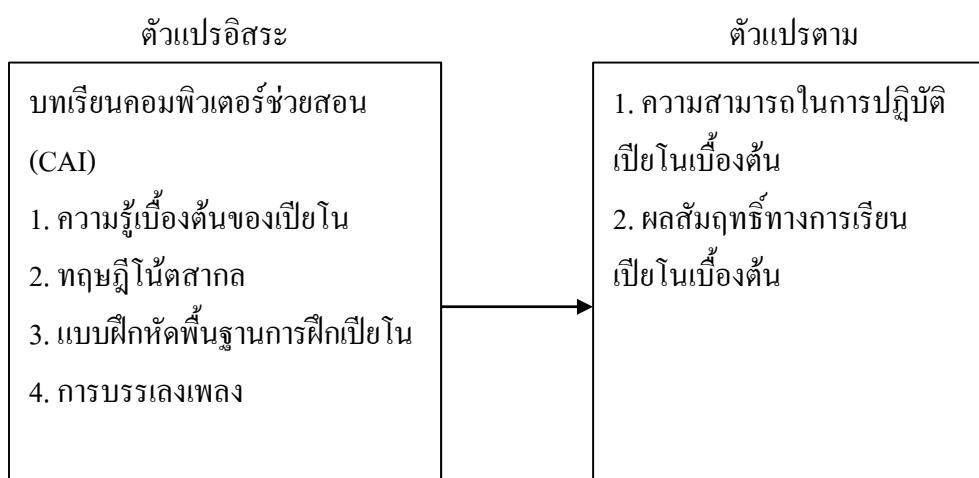
ความสามารถในการปฏิบัติเปียโนเบื้องต้น หมายถึง การบรรเลงเปียโนได้อย่างถูกต้องทั้งในเรื่องของทักษะทำนองในการบรรเลงเปียโน ตำแหน่งนิ้วและตำแหน่งของ Middle C การฝึกเปียโนด้วยโน้ตสากลเบื้องต้น การบรรเลงบทเพลงสำหรับเปียโน และทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น รวมถึงการดูแลรักษารักษาเปียโนได้อย่างถูกวิธี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา เปียโนเบื้องต้น หมายถึง การที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของเปียโน ทฤษฎีดนตรี และทักษะในการเล่นเปียโนที่ถูกต้อง ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาเป็นเครื่องมือวัดผล ทางด้านเนื้อหาด้านวิชาการและทักษะต่างๆ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชา เปียโนเบื้องต้น หมายถึง สื่อนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบและนำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชา เปียโนเบื้องต้นที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ ความรู้เบื้องต้นของเปียโน ทฤษฎีโน้ตสากล แบบฝึกหัดพื้นฐานการฝึกเปียโน และการบรรเลงเพลง

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80 หมายถึง 80 ตัวแรก (E1) คือ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบระหว่างการใช้นวัตกรรม 80 ตัวหลัง (E2) คือ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังการใช้นวัตกรรม

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัย โดยมีหัวข้อต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี)
3. ดนตรีกับเด็กระดับประถมศึกษา
4. การสอนดนตรีระดับประถมศึกษา
5. ทักษะพื้นฐานทางดนตรี
6. เปียโน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับได้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีความสำคัญ และมีประโยชน์ต่อการศึกษาไทยในปัจจุบันเป็นจำนวนมาก ด้วยคุณลักษณะที่ดีหลายประการ จึงทำให้มีการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยกับการเรียนและการสอนเป็นจำนวนมาก ประกอบกับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีราคาถูก แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีความสลับซับซ้อนในการผลิตที่ผู้สร้างต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) นั้น ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543, น.242) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอน จะทำให้การเรียนการสอนโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ

รสริน พิมลบบรรยงก์ (2536, น.6) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการศึกษา เพื่อเสนอเนื้อหาการเรียนให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยตรงกับบทเรียน ที่กำหนดขั้นตอนการเรียนไว้แล้ว โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้เป็นรายบุคคล

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541, น.358) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยใช้หลักการเรียนรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้ทางพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของดูรา (Modeling) และทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม การประมวลข้อมูลข่าวสาร (Information Processing)

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541, น.7) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ สื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

Spencer (1980, p.33) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นอย่างดี

Heinich, Molenda & Russell (1993, p.226) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่จัดการสอนไปสู่ผู้เรียนโดยตรง ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบโต้กับโปรแกรมบทเรียนภายในระบบได้

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2543, น.65) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงวิธีการสอนเป็นรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียน โปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนด้วยตนเองเป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งมาจากจอภาพ ผู้เรียนจะตอบคำถามทางแป้นพิมพ์แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือ หรือบางทีอาจใช้ร่วมกันกับอุปกรณ์อย่างอื่นด้วย เช่น สไลด์ เทปวิดิทัศน์ เป็นต้น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, น.59) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่อาศัยคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีระดับสูงมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อหรือเครื่องมือสำหรับผู้เรียน โดยจัดเนื้อหาและสาระหรือประสบการณ์สำหรับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน นั้นสามารถจะสรุปได้ว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องช่วยสอนนั้น เป็นการนำเนื้อหาและบทเรียนต่างๆ

ให้กับผู้เรียน โดยยึดหลักปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน คอมพิวเตอร์จะมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ได้ทันทีว่าสิ่งที่ผู้เรียน ได้เรียนรู้ไปนั้นถูกหรือผิด

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับผู้สอน และผู้เขียน โปรแกรม จากการศึกษาเกี่ยวกับประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลายท่าน (กิดานัน มะลิทอง, 2540, น.228 ; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, น.11 – 12 ; ไชยยศ เรือนสุวรรณ, 2545, น.16 – 19) สามารถสรุป เป็นประเภทต่างๆ ได้ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอนเนื้อหา (Tutorial) คือเป็นโปรแกรมที่สร้างในลักษณะบทเรียนกล่าวคือจะมีบทนำ คำอธิบาย ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอนหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วจะมีคำถาม เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนมีการแสดงผลย้อนกลับ ตลอดจนมีการเสริมแรงสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงใดและอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคน บทเรียนแบบการสอนเนื้อหาเน้นว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐาน ของการใช้สอนแทบทุกวิชา และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อเป็นการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้าน การแก้ปัญหาต่างๆ

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (Drill and Practice) คือเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหา ในบทเรียนนั้นๆ ได้ในลักษณะของบทเรียนมักเป็นการให้โจทย์แล้วถามคำถาม ถ้าตอบผิดจะอธิบายว่าตอบผิดอย่างไร ให้ลองตอบดูใหม่ ถ้าตอบถูกจะเสริมแรงว่าทำถูกหรือได้รับคำชมเชยแล้วจึงขึ้นคำถามใหม่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่นๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจ บทเรียนสำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองสถานการณ์ (Simulation) คือบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-Solving) ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์

ช่วยสอนประเภทการจำลองสถานการณ์ คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายผู้เรียน ไม่ต้องเสี่ยงภัยอันเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม (Instructional Game) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสุขสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ มีลักษณะเป็นการกำหนดเหตุการณ์และกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนเลือกเล่นและแข่งขัน การเล่นเกมจะเล่นคนเดียวหรือเล่นหลายคนก็ได้ เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้สามารถนำมาใช้กับระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Testing) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการทดสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ แล้วมีการประเมินผลให้ทราบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีกด้วย

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสาธิต (Demonstration) คือ เป็นการสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูแสดงเรื่องราว ปรากฏการณ์ขึ้นตอนที่ไม่ต้องปฏิบัติจริง หรือให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทดลองจากเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมกับการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาต่างๆ ได้

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสนทนา (Discovery) คือ เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็น การแก้ปัญหาอีกอย่างหนึ่ง

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการไต่ถาม (Inquiry) คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียนนี้ต้องการด้วยระบบง่ายๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูลช่วยตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทค้นพบ (Discovery) คือ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเพียงแต่นำโปรแกรมการเรียนมาให้ให้นักศึกษา แล้วนักเรียนจะเป็นผู้สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน

ด้วยตนเอง ไม่มีคำตอบที่แน่นอนไว้ล่วงหน้า เช่น การสอนภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ ให้กับนักเรียน แล้วให้นักเรียนเลือกใช้คำสั่งที่เรียนผ่านไปแล้วมาสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามความต้องการ

10. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คือ คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆ แบบความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียน หรือองค์ประกอบและภารกิจต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งๆ อาจจะมีทั้งลักษณะที่เป็นการสอน เกมเพื่อการสอน การได้ถามให้ข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์ทางการแก้ปัญหา

จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป การที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะต้องสร้างให้ตรงกับจุดประสงค์ของการใช้ในการเรียนการสอนของผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน และองค์ประกอบในด้านอื่นๆ เหมาะสมกับวัย ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2531, น.50 – 60) ได้อธิบายถึงการนำเสนอโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวเส้นตรง (Line Program) รูปแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบบทเรียนที่มีลำดับการตอบสนอง อย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิควิธีการสร้างได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงกันต่อไป ในทิศทางเดินทางเดียว แต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะจัดเรียงเนื้อหาตายตัว ผู้เรียนได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมดไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล หากบทเรียนตอบสนองต่อผู้เรียน โยแยกย่อยเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียดก็อาจทำให้ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วรู้สึกเบื่อ จึงไม่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน ซึ่งต้องเรียนผ่านกรอบบทเรียนทุกกรอบมาที่ละกรอบเหมือนคนอื่น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแนวแตกกิ่ง (Branching Program) รูปแบบโครงสร้างนี้ ลักษณะนี้ได้รับความนิยมมากกว่ารูปแบบโครงสร้างแนวเส้นตรง เพราะมีลักษณะท้าทายและน่าสนใจกว่า เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะจะทำให้ทางเลือกแก่ผู้เรียนตามระดับความรู้ ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งแยกออกตามลักษณะนี้

2.1 แบบซ้ำกรอบเดิม (Linear Format with repetition) โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโครงสร้างแนวเส้นตรง ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องจะผ่านกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูก โปรแกรมก็จะให้ผู้เรียนย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้ง และถามคำถามเดิมซ้ำอีกครั้ง

โครงสร้างแบบนี้เหมาะสมกับ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน ฝึกหัด เกมประกอบการเรียน การสอน สถานการณ์จำลองและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.2 แบบทดสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest and skip format) บทเรียนลักษณะนี้ จะทดสอบความรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหา นั้นไป ยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคล โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะสมกับ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝนและฝึกหัดเกม ประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลองและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3 แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gates frames) โครงสร้างลักษณะนี้กำหนดให้ผู้เรียน ไปยังกรอบต่างๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่ผู้เรียน ได้รับ มีลักษณะ โครงสร้างแบบเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวเส้นตรง ผู้เรียนอาจข้ามกรอบ ไปได้ หลายกรอบบทเรียน และถ้าผู้เรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน บทเรียนอาจส่งผู้เรียนกลับมายังกรอบ ที่ผ่านมาเพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะสมกับ CAI ประเภททบทวน ความรู้ ฝึกฝนและฝึกหัด เกมประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลองและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.4 แบบเส้นทางเดินหลายทาง (Secondary tracks) โครงสร้างลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบบทเรียนในเส้นทางเดินหลายระดับ ทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบ บทเรียน เนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายและละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบ เนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในทางเดินระดับ 1 นอกจากนี้ทางเดินระดับ 2 และ 3 ยังมีเส้นทางเดินมากกว่า 1 เส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ กรอบในทางเดินที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหารายละเอียดจากน้อยไปสู่ มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เพียงแค่ขยายความหมายของคำบางคำ ให้ชัดเจนขึ้น โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะสมกับ CAI ประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไฮเปอร์เท็กซ์ และไฮเปอร์มีเดีย

2.5 แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single remedial branch) บทเรียนลักษณะนี้ เริ่มด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวกและ เรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป หากตอบผิด ผู้เรียนจะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปเนื้อหากรอบต่อไป โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะสมกับ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด

2.6 แบบมีห่วงกรอบห่วงซ่อมเสริม (Remedial loops) มีลักษณะคล้ายคลึงกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ต่างกันตรงที่แทนที่จะแตกออกเป็นกรอบ ซ่อมเสริมกรอบเดียวกลับมีลักษณะประกอบด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ ประกอบกันเป็นชุด

บทเรียนย่อย 5 – 6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะสมกับ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด

2.7 แบบแตกกิ่งคู่ (Branching frame sequence) บทเรียนลักษณะนี้ประกอบด้วยเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนผ่านกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบจะแสดงข้อความ 1 – 2 ย่อหน้า ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์แก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียงข้อเดียว คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้กรอบใดเป็นกรอบต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องก็จะไปยังเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็ต้องไปยังกรอบซ่อมเสริมแล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม เพื่อศึกษาและคำตอบคำถามใหม่อีกครั้ง กรอบเนื้อหาควรมีข้อความที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนตอบถูกให้คำชมเชย เช่น ดีมาก เยี่ยมมาก หรืออื่นๆ ที่เป็นการชมเชย ก่อนที่จะเข้าสู่ย่อหน้าของเนื้อหาต่อไป ตามด้วยคำถามจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาพร้อมให้เลือกคำตอบจากตัวเลือก 3 ตัว ส่วนกรอบซ่อมเสริมควรมีข้อความเริ่มต้นที่แสดงให้ผู้เรียนทราบคำตอบผิด ในลักษณะที่ไม่ทำให้ผู้เรียนเสียกำลังใจ เช่น น่าเสียดายที่ตอบผิดไปนิดเดียว เกือบถูก เป็นต้น ตามด้วยคำอธิบายว่าเหตุใดข้อนี้ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้องโดยตรง ประโยคสุดท้ายในกรอบซ่อมเสริมควรเป็นข้อความที่ให้ผู้เรียนทราบว่า จะกลับไปยังกรอบเนื้อหากรอบเดิมให้อ่านใหม่อีกครั้ง โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะสมกับ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด สถานการณ์จำลอง และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.8 แบบกิ่งประสม (Compound branches) บทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนหรือสถานการณ์แก้ปัญหา คำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ตามพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจและความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล

จากประเภทและ โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่หลากหลายรูปแบบ ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องมีความรู้และศึกษารูปแบบของคอมพิวเตอร์แต่ละแบบให้เข้าใจอย่างท่องแท้ถึงโครงสร้างลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อจะได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีการสอนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

ปัญญา สังข์ภิรมย์ (2550, น.127 – 137) ได้กล่าวว่าวิธีสอนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับรู้ตามความสามารถของตนเอง ซึ่งอาศัยคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ป็นสื่อหรือเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ ในบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาสาระความรู้หรือประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบและแหล่งอ้างอิง

ซึ่งจัดอยู่ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ในขณะที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม มีการแสดงผลการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบอย่างสม่ำเสมอ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ผู้สอนเริ่มแนะนำวิธีการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ ทราบว่าเมื่อเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปแล้วได้อะไร

1.1 ผู้สอนสร้างความสนใจผู้เรียนด้วยการนำเสนอในลักษณะรูปแบบที่แปลกใหม่ มีภาพเคลื่อนไหวสวยงาม มีเสียง เพื่อกระตุ้นความสนใจผู้เรียน

1.2 มีการทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนว่ามีความรู้พื้นฐานมากน้อยเพียงใด ถ้าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆ แล้วให้เลือกรายการ (Menu) ตามความสนใจโดยผู้เรียนจัดลำดับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. ขั้นการเสนอเนื้อหา

2.1 ผู้เรียนเลือกเรื่องที่จะเรียนรู้เรื่องใดก่อนก็ได้ตามความต้องการ แล้วให้เลือก รายการ (Menu) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เสนอเนื้อหาออกมาเป็นกรอบ (Frame) ในรูปแบบที่เป็นตัวอักษร ภาพ และเสียง

2.2 ผู้เรียนเข้าศึกษาเนื้อหาจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละกรอบ โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก

2.3 ผู้เรียนสามารถควบคุมระยะเวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ให้ได้มากที่สุดตามความสามารถของตนเอง

3. ขั้นตั้งคำตอบและหาคำตอบ

3.1 หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปแล้วตามลำดับ ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ

3.2 ผู้เรียนเลือกรายการ (Menu) ทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ตามความสามารถ เช่น แบบฝึก แบบทดสอบเลือกคำตอบ จับคู่ แบบถูกผิด แบบเติมคำ เป็นต้น

4. ขั้นการตรวจคำตอบ

4.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบคอมพิวเตอร์ ได้รับคำตอบจากผู้เรียนแล้วทำหน้าที่ตรวจคำตอบและประมวลผล

4.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแจ้งผลการตรวจคำตอบให้ทราบแสดงผลเป็นคะแนนที่ได้มีการกล่าวคำชมเชยหรือให้ของขวัญและกำลังใจ

4.3 ถ้าผู้เรียนตอบผิด คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะบอกให้ผู้เรียนย้อนกลับไปศึกษาเพิ่มเติม

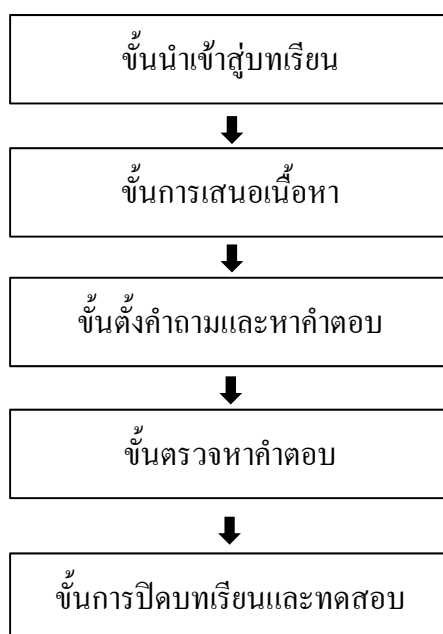
5. ขั้นตอนปิดบทเรียนทดสอบ

5.1 เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกขั้นตอนเสร็จแล้ว

5.2 ผู้เรียนเลือกรายการเพื่อเลือกทดสอบ ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.3 ผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5.4 มีการบันทึกข้อมูลผลการทดสอบเพื่อให้ผู้สอนได้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียนสมควรที่จะเลือกบทเรียนต่อไป



ภาพที่ 2 ขั้นตอนตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาวิธีการสอนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยผู้เรียนได้เข้าศึกษาจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมตามขั้นตอนการสอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการเสนอเนื้อหา ขั้นตั้งคำถามและคำตอบ ขั้นการตรวจสอบ และขั้นการปิดบทเรียนและทดสอบ

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทฤษฎีหลักที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ (ถนอมพร เลาหจรัส, 2541, น.52) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

(Behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility)

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

เป็นแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) เชื่อว่าจิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (Scientific Study of Human Behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก มีแนวความคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) เชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบอาการกระทำ (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการ ทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญ ในลักษณะที่การเรียนเป็นชุดของพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้ต้องมีการเรียนตามขั้นตอนเป็นวัตถุประสงค์ๆ ไปผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกนี้จะเป็พื้นฐานในการเรียนของขั้นต่อๆ ไปในที่สุด

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม มีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการตั้งคำถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ หากตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (Reward) หากผู้เรียนตอบผิดจะได้รับการตอบสนองในรูปของผลป้อนกลับในทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ (Punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism)

เกิดจากแนวคิดของชอมสกี (Chomsky) เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เป็นเรื่องของภายในจิตใจ มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจและความรู้สึกภายในแตกต่างกันออกไป การออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย แนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องความทรงจำ ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างความทรงจำระยะสั้น ระยะยาว และความคงทนของการจำ (Short term memory, Long term memory, and Retention) แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1. ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่าทำอย่างไร และเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน

2.2 ความรู้ในลักษณะเป็นการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไร

2.3 ความรู้ในลักษณะเป็นเงื่อนไข (Condition Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายเกี่ยวกับว่าเมื่อไรและทำไม

ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว ทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ของคราวเดอร์ (Crowder) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกตามแนวความคิดของพฤติกรรมนิยมแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง การเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน มีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขา โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory)

เชื่อว่าโครงสร้างภายในความรู้ที่มนุษย์มีอยู่ มีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ การที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre-existing Knowledge) หน้าที่โครงสร้างของความรู้คือการนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) การรับรู้ข้อมูลนั้นจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่งๆ เกิดการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้ โดยปราศจากการรับรู้ โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา (Anderson, 1984)

4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility)

เชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้มีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกันไป องค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ ถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัวไม่สลับซับซ้อน (Well-Structured Knowledge Domains) เพราะตรรกะและความเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอนของธรรมชาติขององค์ความรู้ องค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาถือว่าเป็นองค์ความรู้ที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวสลับซับซ้อน (ill-structured Knowledge Domains) เพราะไม่เป็นเหตุเป็นผลของธรรมชาติขององค์ความรู้ (West and Others, 1991) การแบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชา ไม่สามารถหมายรวมไปทั้งองค์ความรู้ในวิชาหนึ่งๆ ทั้งหมด บางส่วนขององค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชาที่มีโครงสร้างตายตัว ก็สามารถที่จะเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวได้เช่นกัน แนวคิดในเรื่องยืดหยุ่นทางปัญญานี้ส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างองค์ความรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้แก่แนวความคิดในเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิตินั่นเอง

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้และความยืดหยุ่นทางปัญญา ส่งผลต่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันในลักษณะใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ทฤษฎีทั้งสองต่างสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะสื่อหลายมิติ การจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ จะตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ตรงกับแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้ การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติยังสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจน หรือมีความสลับซับซ้อนซึ่งเป็นแนวคิดทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วย การจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนลักษณะสื่อหลายมิติ จะให้ผู้เรียนทุกคนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน (Learner control) ตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และพื้นฐานความรู้ของตน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดทฤษฎีทั้งสองนี้ ก็มีโครงสร้างของบทเรียนแบบสื่อหลายมิติในลักษณะโยงใย โดยผู้เรียนทุกคนได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกันและไม่ตายตัว โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอจะขึ้นอยู่กับ ความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างการออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้จะให้อิสระแก่ผู้เรียน ในการควบคุมการเรียนรู้ของตนมากกว่า เนื่องจากการออกแบบที่สนับสนุนโครงสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่ลึกซึ้ง และสลับซับซ้อน (Criss-Crossing Relationship)

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2545, น. 31-38 ; บุญชาติ ทัททิกรณ์ และคณะ, 2544, น.46-55 ; พรเทพ เมืองแมน, 2544, น.38-45) เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และได้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการสรุปได้ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) ก่อนเริ่มเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้น บทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพแสง สี เสียงหรือการประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสิ่งที่ผลิตขึ้นมาขึ้นอยู่กับเนื้อหา และน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเตรียมตัวและการกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้ก็คือการผลิตชื่อเรื่องควรออกแบบให้สายตาผู้เรียนอยู่ที่จอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่ แป้นพิมพ์ แต่หากว่าชื่อเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยผ่านแป้นพิมพ์

ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกด Space Bar หรือด้วยการกดคีย์ (Key) ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

2. บอกจุดประสงค์ (Define Objectives) การบอกจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้างๆ นี้เอง จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้นและนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว การวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีอีกด้วย

การบอกจุดประสงค์นั้นทำได้หลายแบบตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้างๆ จนกระทั่งถึงการบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบนจอควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ และข้อความเสนอนั้นถ้าเป็นไปได้ควรมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย ดังนั้น การบอกจุดประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงนิยมใช้ข้อความที่สั้นและโน้มน้าวใจผู้เรียน ส่วนจะเป็นจุดประสงค์กว้างๆ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นคงขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนและเนื้อหาของบทเรียน แต่โดยหลักการเรียนการสอนแล้วมักจะกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากสามารถวัดได้และสังเกตเห็นได้

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อนจำเป็นอย่างไรที่ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ใหม่แล้ว เช่น การทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-Test) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับผู้เรียนที่มีพื้นฐานมาแล้วก็เป็น การทบทวนในสิ่งที่ตนรู้มาก่อนเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย

ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนั้นไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นการทดสอบเสมอไปหากเป็นบทเรียนที่ผลิตขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด ข้อความ ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหา ตัวอย่างเช่นการสอนสมการ 2 ชั้น หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการ 2 ชั้นได้ ในกรณีนี้ควรมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอกี่ที่จะเรียนสมการ 2 ชั้นหรือไม่ ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็นหากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจ ก็อาจแนะนำให้กลับไปเรียนสมการชั้นเดียวก่อน หรือผู้เรียนบทเรียนอาจต้องเรียนบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องสมการชั้นเดียว เพื่อการทบทวน

4. นำเสนอเนื้อหา (Present Information) การนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดสั้นๆ ง่าย และได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนช่วยสอนด้วย คอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจดจำจะดีกว่าการใช้คำพูดหรือคำเขียนเพียงอย่างเดียว ภายใต้อันที่ฐานที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการเรียนรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดผลิตภาพประกอบแต่ก็ควรจะพิจารณาวิธีการหลายๆ วิธีที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้แต่จำนวนน้อยก็ยังคงดีกว่าคำเขียนทั้งหมด เราสามารถแบ่งภาพที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผ่นภาพ แผ่นภูมิกราฟ และอื่น อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) เช่น ภาพจากสัญญาณวิดีโอ (Video) ภาพจากสัญญาณดิจิทัลอื่นๆ เช่น ภาพ Photo CD จาก Laser Disc จากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์โดยตรง เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้อาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร

5. ชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการแนะแนวทางการเรียนเป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนจำได้ดีขึ้นซึ่งพยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้งเมื่อทำผิดซ้ำๆ ควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนทำกิจกรรมอื่นต่อไป

7. ให้ผลป้อนกลับ (Provide Feedback) การวิจัยพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นทำท่ายผู้เล่นโยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ผลป้อนกลับเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การป้อนผลกลับที่เป็นภาพจะช่วยสร้างความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ผลป้อนกลับเป็นภาพหรือ Visual Feedback นี้ อาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมากๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การประยุกต์ใช้เกมแขวนคอ (Hanged Man) ในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบด้วยวิธีการกด Space Bar ไปเรื่อยๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่อยากดูรูปคนแขวนคอ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงก็คือ Visual Feedback นี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เล่นเรือเข้าหาฝั่ง ขับยานสู่ดวงจันทร์ และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายในระดับสูงขึ้น การป้อนผลกลับด้วยข้อความหรือภาพ เช่น กราฟ ก็เป็นการเหมาะสมพอดีแล้ว

8. ทดสอบ (Access Performance) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดเป็นบทเรียนสำหรับรูปแบบประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนที่เรียกว่า Post Test เป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ทดสอบตนเองการทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ที่ต่ำที่สุดเพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือไม่ก็ได้

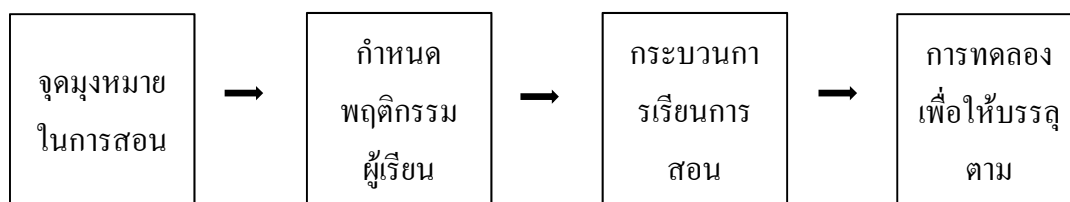
การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรเรียงลำดับวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วนอาจจะแยกบททดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนเองว่าต้องการแบบใด

9. ส่งเสริมการจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ในขั้นสุดท้ายนี้เป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกและพัฒนามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธวัชชัย งามสันติวงศ์ (2540, น.11-16) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรมต่างกันที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอ ส่วนบทเรียนโปรแกรมใช้กระดาษเป็นสื่อ ดังนั้นนักวิชาการศึกษาจึงนำแนวคิดด้านจิตวิทยาการเรียนรู้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดแรงเสริม เช่น แนวคิดของกลาสเซอร์ (Glaser) และกาเย่ (Gagne) มาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนช่วยสอน คือ

กลาสเซอร์ (Glaser อ้างถึงในธวัชชัย งามสันติวงศ์, 2540, น.11) ได้นำเสนอโมเดลพื้นฐานในการสอน (Basic Teaching Model)



ภาพที่ 3 โมเดลพื้นฐานในการสอน (Basic Teaching Model) ของโรเบิร์ต กลาสเซอร์

จุดมุ่งหมายในการสอน (Instructional Objectives) หมายถึงจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนตั้งไว้ก่อนสอนว่า ต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากเรียนรู้แล้วอย่างไร ดังนั้นจึงมักตั้งจุดมุ่งหมายเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้จริงๆ

กำหนดพฤติกรรมของผู้เรียน (Entering Behavior) หมายถึง การที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดบ้าง เพื่อให้ตรงกับจุดมุ่งหมายในการสอน โดยการกำหนดพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างชัดเจน เป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดและตรวจสอบได้

กระบวนการเรียนการสอน (Instructional Procedures) หมายถึงกระบวนการที่ผู้สอนกำหนดขึ้นเป็นขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจอย่างชัดเจน

การทดสอบ (Performance Assessment) หมายถึงการที่ผู้สอนทดสอบผู้เรียนหลังจากที่สอนแล้วว่าเกิดการเรียนรู้หรือยัง เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ได้นำแนวคิดนี้มาประยุกต์ กล่าวคือ ก่อนที่ผู้เรียนจะเข้าสู่บทเรียนจะต้องมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อน จากนั้นจะมี Pretest แล้วจึงเริ่มอธิบายเนื้อหาที่ต้องการแล้วมีบททดสอบในตอนท้าย

กาเย่ (Gagne อ้างถึงใน อารี พันธมณี, 2538, น.98) ได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็นขั้นๆ ดังนี้

1. การจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้โดยตั้งเป้าหมายไว้แล้ว และเป็นสิ่งที่ผู้เรียนพอใจ เมื่อได้เรียนรู้ ความคาดหวัง (Expectancy) ของผู้เรียนเป็นแรงจูงใจอันเป็นสำคัญในการเรียนรู้

2. การรับรู้เรื่องราว ที่สัมพันธ์กับความคาดหวังของผู้เรียนหรือรับรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Apprehending Phase) เช่น ความตั้งใจ (Attention) และการเลือกรับรู้ (Selective Perception) ความตั้งใจเป็นรากฐานสำคัญของการรับรู้ ผู้เรียนจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าที่สอดคล้องกับความตั้งใจของตนเมื่อความตั้งใจเปลี่ยนแปลงไปด้วย

3. การปรุงแต่งสิ่งที่รับรู้ไว้เป็นความจำ (Acquision Phase) ซึ่งมีทั้งความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) ซึ่งเลือนหายไปได้เร็ว และความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ซึ่งมักจำได้นานกว่าเลือนหายไปช้ากว่า

4. ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าที่จะจำ (Acquision Phase) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเก็บรักษา หรือสะสมจากความจำระยะยาว จากการค้นคว้าเพิ่มเติมปรากฏผลดังนี้

4.1 ความรู้บางอย่างกลายเป็นความจำที่ถาวรไม่เลือนหาย

4.2 ความรู้บางอย่างจะค่อยๆ เลือนหายไปตามกาลเวลา

4.3 ความรู้บางอย่างอาจสับสนได้เนื่องจากมีสิ่งอื่นมารบกวน

5. ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ประยุกต์ใช้ไปแล้วได้ (Recall Phase)

6. ความสามารถใช้สิ่งที่เรียนรู้แล้วไปประยุกต์ใช้กับสิ่งเร้าใหม่ที่ประสบ โดยเฉพาะในชีวิตประจำวัน ซึ่งคล้ายคลึงกับสิ่งที่เคยเรียนรู้แล้ว (Generalization Phase)

7. การแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้ (Generalization Phase)

8. การแสดงผู้การเรียนรู้กลับไปยังผู้เรียน หรือการที่ผู้เรียนได้รับทราบผลการเรียนรู้ (Feedback Phase)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, น.57 – 67) เสนอจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง (Attention and Perception) การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (Stimuli) และรับรู้ (Perception) สิ่งเร้าต่างๆ นั้นอย่างถูกต้อง

2. การจดจำ (Memory) การเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือจดจำสิ่งต่างๆ จึงเป็นสิ่งจำเป็น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียน โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่ช่วยในการจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักการในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา (Organization) และหลักในการทำซ้ำ (Repetition)

3. ความเข้าใจ (Comprehension) การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนการนำสิ่งที่มนุษย์รับรู้ขึ้นมาตีความและบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์และความรู้ ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง

4. ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning) การที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้นๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

5. แรงจูงใจ (Motivation) ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. การควบคุมบทเรียน (Learner Control) การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (Combination)

7. การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) เป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริง (Fidelity) ของบทเรียน

8. ความแตกต่างรายบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภท ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ เป็นสิ่งสำคัญ

กรอนลันด์ (Gronlund 1994, น.128 อ้างถึงใน ณรงค์ศักดิ์ พรหมวัง, 2541, น.4-6) ได้แบ่งประเภทการสอนรายบุคคลไว้เป็น 4 ประเภท คือ

1. โปรแกรมการสอนโดยการวิเคราะห์และกำหนดการเรียนรายบุคคล (Individually Diagnosed and Prescribed Program: IDP) เป็นการสอนประเภทที่มีวัตถุประสงค์เนื้อหา ขั้นตอนและกระบวนการเรียนตายตัว เป็นการสอนรายบุคคล โดยตอบสนองเอกลักษณ์ของผู้เรียนด้านเนื้อหาและเวลาเรียน กล่าวคือ ผู้เรียนแต่ละคนจะริเริ่มจากขั้นตอน ณ จุดที่ตนมีความพร้อมและใช้เวลาเรียนน้อยหรือมากตามสมควรตามความสามารถของแต่ละบุคคล

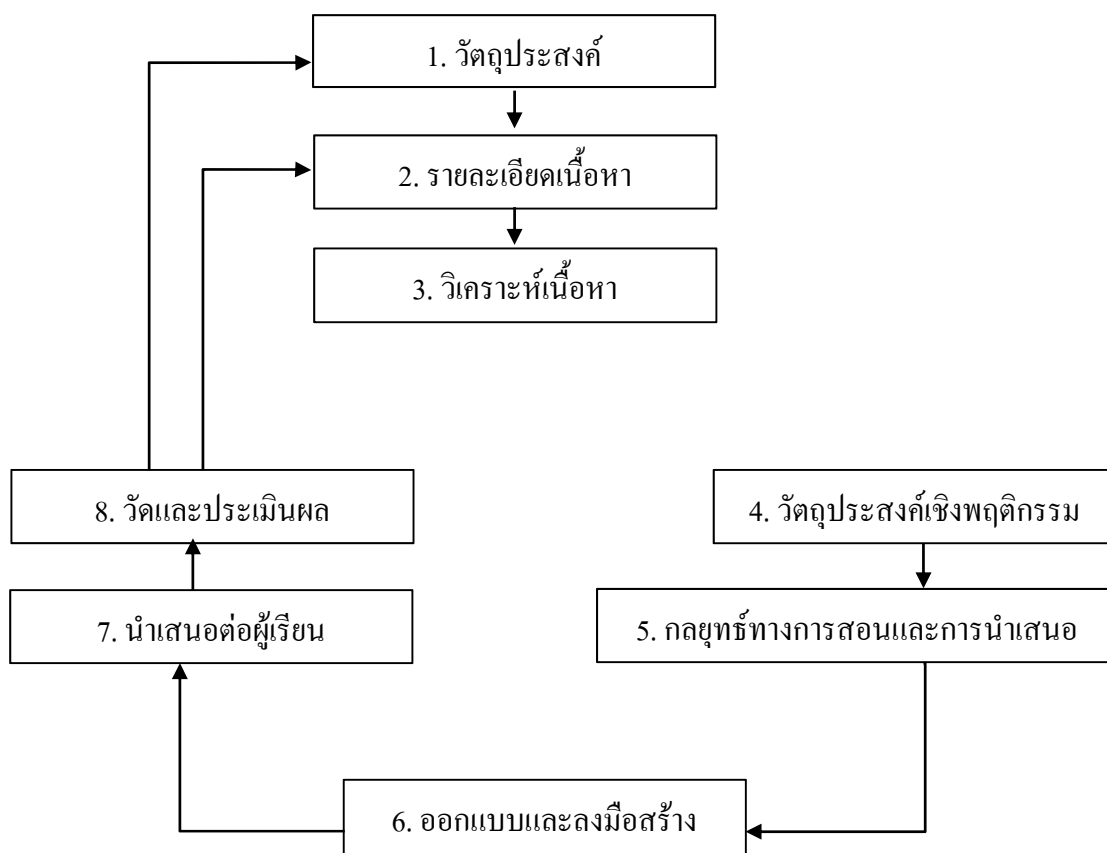
2. โปรแกรมการสอนโดยการกำกับของตัวเอง (Self-Directed Program: SDP) เป็นโปรแกรมการสอนรายบุคคลที่กำหนดวัตถุประสงค์ล่วงหน้าให้แก่ผู้เรียนเป็นพิเศษผู้เรียนมีอิสระเต็มที่ สามารถเลือกเรียนสื่อการเรียนและวิธีเรียนให้เหมาะสมกับเอกลักษณ์ด้านจิตการการเรียนรู้ของตนเองและอิสระในด้านการใช้เวลาในการเรียน หัวใจสำคัญของโปรแกรมการสอนโดยการกำกับตนเองนี้ จึงเน้นที่ความพร้อมและความหลากหลายของสื่อการเรียนและระบบสารสนเทศทางวิชาการ

3. โปรแกรมการสอนส่วนบุคคล (Personalized Program of Instruction: PPD) เป็นโปรแกรมการสอนรายบุคคลที่ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกวัตถุประสงค์ที่ต้องการเรียนได้แต่ผู้เรียนจะต้องทำตามขั้นตอนและกระบวนการเรียนที่กำหนดไว้สำหรับผู้เรียนในการกระทำกิจกรรมจนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตนเองได้เลือกไว้ ระบบนี้มุ่งเน้นตอบสนองต่อความสนใจ ความสามารถและช่วงเวลาในการเรียนของแต่ละคน

4. โปรแกรมการศึกษาริยะ (Independent Study Program: ISP) เป็นโปรแกรมการสอนรายบุคคลที่ให้อิสระแก่ผู้เรียนอย่างเต็มที่ คือผู้เรียนสามารถเลือกวัตถุประสงค์กระบวนการเรียนและสื่อการศึกษาของตนเอง ระบบนี้สามารถตอบสนองต่อลักษณะความแตกต่างของด้านความสนใจของผู้เรียน เอกลักษณ์ด้านจิตการการเรียนรู้ และด้านอัตราเวลาเรียนของแต่ละคนเริ่มแรกระบบนี้นิยมใช้กับผู้เรียนที่เรียนเก่ง ปัจจุบันใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการพัฒนาตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ เน้นสร้างเนื้อหา การนำเสนอให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและการตอบสนองของผู้ใช้บทเรียน มีขั้นตอนการสร้าง 8 ขั้นตอน ดังนี้ (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543)



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเน้นตามการจัดกิจกรรม
ในชั้นเรียน ปกติ

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objective) เป็นการกำหนดว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ ต้องการจะนำไปใช้เพื่อใคร และต้องการให้เรียนรู้ อะไรบ้าง จากการศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รวมไปถึงแผน การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ต้องการนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกด้วย

2. รายละเอียดของเนื้อหาวิชา (Content Specification) ได้แก่เนื้อหาความรู้ที่กำหนดเอาไว้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ซึ่งอาจจะได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสัมมนาทางวิชาการหรือค้นหาเพื่อจัดระบบจากแหล่งทรัพยากรอื่น แล้วนำมาวิเคราะห์ความสำคัญและคุณค่าของบูรณาการด้านเนื้อหา รวมไปถึงการศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของเนื้อหาความรู้ และกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนด้วย

3. วิเคราะห์เนื้อหาวิชา (Content Analysis) วิธีการนี้ จะเริ่มต้นจากการ วิเคราะห์งาน (Task Analysis) เพื่ออธิบายกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดลำดับกิจกรรมเหล่านั้นให้เหมาะสม

ถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปจนได้รายละเอียดของเรื่องที่จะสอนหรือหัวข้อการสอน (Topic Content)

4. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) เป็นการกำหนดพฤติกรรมมาเชิงความรู้ (Knowledge-Based Behavior) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะได้รับสิ่งใดจากบทเรียน ซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนไว้ล่วงหน้าอย่างแน่ชัด เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบว่า จะได้รับการพัฒนาความสามารถ (Competency – Base Learning) จนประสบผลสำเร็จในการเรียนอย่างไร และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามระดับความสามารถจากการกำหนดระดับขั้น เพื่อจะได้จัดสภาพการณ์การเรียนการสอนล่วงหน้า

5. กลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ได้แก่ การเลือกว่าจะใช้วิธีสื่อสารเพื่อให้เกิดความรู้ เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วยข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในที่สุด และการกำหนดกลยุทธ์ทางการสอนและการนำเสนอบทเรียน ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่สัมพันธ์กันเป็นอย่างดี นำเสนอเนื้อหาความรู้ที่ละเอียดน้อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนที่ต่อเนื่องกัน และสามารถกลับมาเรียนซ้ำได้ไม่จำกัดครั้ง

6. ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับเตรียมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การนำรายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผน วิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากพบว่ามีข้อบกพร่องที่ส่วนใด ควรปรับปรุงและแก้ไขให้บกพร่องมีน้อยที่สุดเรียกขั้นตอนนี้ว่า การเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือ การเขียนสคริปต์ (Script)

7. นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) และสร้างรูปแบบนำเสนอให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนควรเลือกวิธีการนำเสนอความรู้ที่รอบคอบรัดกุม โดยอาจจะใช้วิธีออกแบบกิจกรรมในบทเรียนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสรับการสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศของการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการส่งเสริมพัฒนาการทางเจตคติหรือเข้าใจความรู้สึคนุษย์ การสร้างบรรยากาศการจัดกิจกรรมการสอนในบทเรียนให้เป็นไปตามแนวความคิดของการสอนแนวใหม่ (Alternative Teaching) ควรมีหลักการ ดังนี้

7.1 เน้นความเป็นตนเองระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และไม่เคร่งเครียด

7.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน

7.2 ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจ และใช้เวลาเรียนได้อย่างเต็มที่

7.3 เน้นกิจกรรมแบบความร่วมมือกันของกลุ่มมากกว่าการแข่งขัน

8. การวัดและประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่างการศึกษาพิจารณาด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้น เช่น การประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และการครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้มีขึ้นในบทเรียนนั้น รวมทั้งการประเมินสรุป ซึ่งเป็นขั้นตอนการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพื่อการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในการให้ได้มาซึ่งเครื่องมือที่มีคุณภาพและมีความน่าเชื่อถือ เพราะถ้าไม่มีการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเสียก่อนและถ้าผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะทำให้เสียเวลา และเสียค่าใช้จ่ายไปโดยเปล่าประโยชน์

ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521, น.134-135) กล่าวว่าไว้ว่าความจำเป็นและขั้นตอนหาการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ความจำเป็นการหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความจำเป็นอยู่หลายประการ คือ

1.1 เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพก่อน เมื่อผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ดีจะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

1.2 ชุมการสอนทำหน้าที่สอนโดยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรม ตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนครู กอนำชุดการสอน ไปใช้ ครูต้องมั่นใจได้ว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ ช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นและเป็นการประหยัด แรงงาน สมอง เวลาในการเตรียมต้นฉบับ

2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใด ควรกำหนดไว้ก่อนว่าในครั้งนี้อาจจะให้มาตรฐาน หรือ เกณฑ์มาตรฐานเท่าใด โดยยึดเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดังนี้

2.1 เนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ควรตั้งเกณฑ์ให้สูงไว้ คือ 80/80, 85/85, 90/90

2.2 เนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ควรตั้งเกณฑ์ให้ต่ำลงมาเล็กน้อย คือ 70/70, 75/75 แต่อาจตั้งเกณฑ์สูงกว่านี้ก็ได้

3. การคำนวณหาประสิทธิภาพ

การคำนวณหาประสิทธิภาพ คือ การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งมีแนวทางการคำนวณ ดังนี้

3.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{N \times A} \times 100$$

เมื่อ

- E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X_1$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

3.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{N \times B} \times 100$$

เมื่อ

- E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X_2$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

4. การยอมรับประสิทธิภาพ

4.1 สูงกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 95/95

4.2 เท่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้พอดี เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 90/90

4.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน $\pm 2.5\%$

5. ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อเป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขด้านสำนวนภาษา กราฟิก ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

5.2 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (small group testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้ครอบคลุมหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดลองหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้วได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

5.3 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

6. เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน จะกำหนดให้เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังการเรียน ของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520, น.134-135)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรม งานที่มอบหมายและกิจกรรม อื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบได้

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน (ถนอมพร ต้นพิพฒน์ เล่า หจรัสแสง 2541, น.12; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2543, น.68–69)

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะ และเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันกับผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปช่วยในการสอนเสริมหรือทบทวนกระบวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ที่ผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองที่บ้านได้

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนด้วย

4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามเอกัตภาพ

5. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนได้หลายครั้งเท่าที่ต้องการ

6. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

7. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

8. ผู้เรียนมีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์และควบคุมการเรียนได้

9. มีภาพเคลื่อนไหว มีสีและเสียงที่ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน

10. ตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ความแตกต่างของผู้เรียนไม่มีผลต่อความรู้ดังเช่นวิธีการอื่นๆ

11. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามขั้นตอนได้เรียนจากง่ายไปยาก หรือเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจก่อน

12. ช่วยฝึกผู้เรียนให้คิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องแก้ปัญหาตลอดเวลา

13. ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียน ได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รัตนะ บัวสนธ์ (2544, น.35) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1.1 นักเรียนได้รับการส่งเสริม ให้นักเรียนตามความสามารถที่แตกต่างระหว่างบุคคล
- 1.2 นักเรียนได้โต้ตอบกับคอมพิวเตอร์และควบคุมวิ
- 1.3 สามารถสร้างความสนใจในการเรียนสำหรับนักเรียน เพราะมีภาพเคลื่อนไหว กราฟฟิก และมีเสียงทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย
- 1.4 นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกฝน กระทำซ้ำในการเรียนแต่ละเนื้อหาได้เท่าที่ต้องการ
- 1.5 ฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหาใช้ระบบความคิดอย่างมีเหตุผล

2. ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.1 ต้องใช้ทรัพยากรในการดำเนินการค่อนข้างมาก ได้แก่ ห้องเรียนหรือห้องสำหรับติดตั้งคอมพิวเตอร์ งบประมาณเพื่อจัดซื้อคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อการใช้งาน สำหรับกลุ่มนักเรียนรวมทั้งจัดหาบุคลากรที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 2.2 นักเรียนอาจติดคอมพิวเตอร์จนกระทั่งขาดโอกาสการมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง
- 2.3 การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความรู้ทางจิตวิทยาและความรู้ทางด้านจัดลำดับเนื้อหาสาระประกอบกัน ซึ่งการจะหาบุคลากรที่มีความรู้หลายๆ ด้าน ภายในบุคคลเดียวกันเพื่อที่จะสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยบุคคลหลายฝ่ายมาร่วมกันดำเนินงานเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนสำคัญในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพโดย

เคมพ์ (Kemp, 1985, p.248) กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ
2. ออกแบบและเขียนแผนผังของลำดับชั้นการสอน
3. พัฒนาคำถาม เพื่อการสอนและทบทวน
4. สร้างกรอบความคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
6. เพิ่มเติมเทคนิคด้านภาพ แสงและเสียง เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจมากขึ้น
7. จัดเตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
8. ทดสอบและปรับปรุงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิภา อุดมฉันท (2544, น.133) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมาย
2. เก็บข้อมูล
3. เรียนรู้เนื้อหา
4. พัฒนานาความคิด
5. ออกแบบ
6. เขียนผังงาน
7. ทำสตอรี่บอร์ด
8. เขียนโปรแกรมลงคอมพิวเตอร์
9. สร้างคู่มือ
10. ประเมินผล

ถนอมพร เลาหจรรย์แสง (2541, น.31 – 39) ในส่วนขั้นตอนการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ละขั้นตอนนี้ จะแบ่งการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียม ประกอบด้วย
 - 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
 - 1.2 รวบรวมข้อมูล
 - 1.3 เรียนรู้เนื้อหา
 - 1.4 สร้างความคิด

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.1 ทอนความคิด
 - 2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด
 - 2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก
 - 2.4 ประเมินแก้ไขการออกแบบ
3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน
4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด
5. ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม
6. ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน
7. ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน

จากแนวคิดและการจำลองขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักการศึกษาหลายท่านดังกล่าว จึงสรุปหลักขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เอกสาร
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการทำ
3. กำหนดเค้าโครงเนื้อหาวิชา
4. เขียนแผนผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น
7. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังการใช้ใน กลุ่มทดลองย่อย และกลุ่มทดลองใหญ่
8. นำไปทดลองกับผู้เรียนจริงๆ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ โดยสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

1. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับกับหลักสูตรที่จัดขึ้น มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิตกระบวนการเรียนรู้

ทางสังคม ทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์การติดต่อสื่อสาร และพื้นฐานความเป็นมนุษย์เน้นการบูรณาการอย่างสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคมและวัฒนธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

2. สาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี) ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 มาตรฐาน ศ.2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์วิเคราะห์วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 1 มาตรฐาน ศ.2.1 ของช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2	สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2
1. เข้าใจเสียงที่บรรเลงเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ทั้งการบรรเลงเดี่ยวและบรรเลงเป็นวงระบู้ได้ว่า พื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้ในการสื่อความรู้สึก	การฟังเสียงเครื่องดนตรีจากการบรรเลงเดี่ยว บรรเลงกลุ่ม บรรเลงเป็นวงและการสื่อความรู้สึกโดยใช้ดนตรี
2. ขับร้องและบรรเลงดนตรีโดยใช้ประสบการณ์จินตนาการจากการสังเกตองค์ประกอบดนตรี และเทคนิคเบื้องต้นให้ได้ตามความต้องการ	การขับร้องและบรรเลงจากประสบการณ์และจินตนาการโดยใช้องค์ประกอบและเทคนิคเบื้องต้นทางดนตรี
3. ใช้และเก็บรักษาเครื่องดนตรีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	วิธีการใช้และเก็บรักษาเครื่องดนตรีอย่างถูกต้องและปลอดภัย
4. แสดงออกถึงความรู้สึกในการรับรู้ความไพเราะของดนตรีด้วยวิธีการต่างๆ ตามความสนใจ	การรับรู้ความไพเราะของเสียงดนตรี
5. แสดงความคิดเห็นเรื่ององค์ประกอบดนตรี	องค์ประกอบและหลักการทางดนตรีเกี่ยวกับจังหวะ ทำนองและลักษณะของเสียงดนตรี
6. สร้างสรรค์ทางดนตรีใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ และชีวิตประจำวัน	การนำความรู้และหลักการทางดนตรีมาใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ และชีวิตประจำวันได้

มาตรฐาน ศ.2.2 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างดนตรีประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม เห็นคุณค่าของดนตรีที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

ตารางที่ 2 มาตรฐาน ศ.2.2 ของช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2	สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2
1. รู้ว่าดนตรีสะท้อนให้เห็นถึงแหล่งที่มา	ความเป็นมาและวิวัฒนาการของดนตรีพื้นบ้าน ดนตรีไทยและดนตรีสากล
2. ฟังพอใจและยอมรับในภูมิปัญญาของการสร้างงานดนตรีการสืบทอดงานดนตรีที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล	ภูมิปัญญาทางดนตรีท้องถิ่น ดนตรีไทย ดนตรีสากลและการสืบทอดงานดนตรีที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมและสังคม

จากตารางหลักสูตรมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี) ในช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4 – 6) โดยเฉพาะระดับชั้น ป.6 สาระการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องของดนตรี เช่น การขับร้องและบรรเลงดนตรีโดยใช้เทคนิคทางดนตรี วิธีการใช้ การดูแล และเก็บรักษาเครื่องดนตรี

ดนตรีกับเด็กระดับประถมศึกษา

เมื่อเด็กผ่านอนุบาลมาสู่การเรียนในระดับประถมศึกษา เด็กควรจะมีความพร้อม และพัฒนาการด้านต่างๆ ที่เพียงพอและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในโรงเรียนประถมศึกษา ดนตรีเป็นเนื้อหาวิชาแขนงหนึ่งที่มีอยู่ในหลักสูตรระดับนี้ โดยมุ่งพัฒนาให้เด็กมีความสนใจ รู้จักและรักดนตรี พัฒนาการด้านดนตรีจึงจัดเป็นปัจจัยหนึ่งในการเรียนระดับประถมศึกษานี้

ณรุทธิ์ สุทธิจิตต์ (2532, น.17-21) ได้กล่าวถึงการพัฒนาดนตรีของเด็กในวัยประถมศึกษาไว้ 2 ระดับ คือ ระดับประถม 1-3 และระดับประถม 4-6 เนื่องจากการพัฒนาของเด็กในสองระดับมีความแตกต่างกันออกไป สิ่งต่าง ๆ ที่เด็กควรได้รับจึงควรแตกต่างกันโดยมีจุดเน้นเฉพาะซึ่งไม่เหมือนกัน

ระดับประถม 1 – 3 (6-8 ขวบ)

เด็กในวัย 6 – 8 ขวบ หรือระดับประถม 1 – 3 ยังอยู่ในวัยที่ต้องการควบคุมดูแลเอาใจใส่จากบิดามารดาหรือผู้ปกครองเป็นอย่างมาก และเมื่อมาโรงเรียนครูอาจารย์ก็ต้องดูแลอย่างใกล้ชิด เนื่องจากเด็กยังพึ่งตัวเองไม่ได้มากนัก ทางดนตรีเด็กจะเริ่มมีแนวคิดเด่นชัดในเรื่องจังหวะ และแนวคิดในเรื่องทำนองจะรองลงมา การพัฒนาของเด็กในวัยนี้ควรเลือกรูปแบบง่ายให้เด็กพอทราบเกี่ยวกับเสียงของเครื่องดนตรีบางชนิดว่าเป็นอย่างไร ให้เด็กเกิดความจำเสียงเครื่องดนตรีบางชนิดที่ได้ยินบ่อยๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานการพัฒนาเรื่องสีตันของดนตรีในระดับสูงต่อไป

เด็กในวัยนี้มีความชอบที่จะฟังเพลงที่มีจังหวะสนุกสนาน ดังควรใช้การเคลื่อนไหวร่างกายหรือกิจกรรมเข้าจังหวะเป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาแนวคิดทางด้านดนตรีด้วย ซึ่งจัดว่าเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็กในวัยนี้ เพราะเด็กไม่ชอบอยู่นิ่งเป็นเวลานานๆ การที่ชักจูงให้เด็กได้แสดงออกหรือเข้าไปในเรื่องของดนตรีของเด็กวัยนี้สิ่งที่พึงกระทำคือ พาเด็กไปชมการแสดงดนตรีหลายๆ ประเภท ไม่ว่าจะเป็นดนตรีไทย ดนตรีสากล นอกจากนี้อาจหาเพลงประเภทต่างๆ ดังกล่าวมา让孩子ฟังเมื่อมีเวลาว่าง เพื่อพัฒนาด้านการฟังของเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพลงไทยควรให้เด็กได้มีโอกาสฟังบ่อยๆ เพื่อปลูกฝังให้เด็กสนใจ และชอบที่จะฟังต่อไปเมื่อเด็กเติบโตขึ้น สำหรับบิดามารดาหรือผู้ปกครองที่มีความสามารถที่จะส่งบุตรหลานเรียนดนตรีได้อาจให้เด็กเริ่มเรียนเมื่อเด็กอายุประมาณ 5 ขวบ หรือเรียนอยู่ชั้นประถมปีที่ 3

ระดับประถม 4 – 6 (9 – 11 ขวบ)

เด็กในวัย 9 – 11 หรือระดับประถม 4 – 6 จะมีพัฒนาการทางดนตรีแตกต่างไปบ้างจากเด็กในวัยที่ผ่านมา ส่วนใหญ่เด็กในวัยนี้จะมีความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดในด้านจังหวะทำนองและรูปแบบของเพลงลึกซึ้งขึ้น กล่าวคือ สามารถเรียนรู้เรื่องต่างๆ ที่ยากขึ้นสลับซับซ้อนขึ้นได้ความละเอียดอ่อนเกี่ยวกับอารมณ์เพลงจะมีมากขึ้น แนวคิดที่เริ่มพัฒนาเพิ่มขึ้นพร้อมที่จะรับรู้เกี่ยวกับรูปแบบของจังหวะดีขึ้น รู้จักการเลียนแบบจากสื่อต่างๆ ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และเด็กในวัยนี้จะมุ่งมั่นเอาความสำเร็จด้วยความขยันหมั่นเพียร นอกจากนี้ รังสี เกษมสุข (2535, น.52) ยังได้กล่าวเน้นถึงเนื้อหาทฤษฎีทางดนตรีในระดับประถมศึกษาว่ายังคงเน้นเพียงพื้นฐานเบื้องต้น เลือกสรรเฉพาะสิ่งที่จำเป็นที่นำมาใช้ให้สอดคล้องกับกิจกรรมภาคปฏิบัติและชีวิตประจำวันเน้นการเรียนภาคปฏิบัติมากกว่าทฤษฎี อย่างไรก็ตามผู้สอนดนตรีจะต้องคำนึงถึงพัฒนาการของเด็กแต่ละวัย มีความพร้อมที่จะเรียนรู้ ซึ่งนำไปสู่การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนดนตรี อันเป็นเป้าหมายของการสอน

สรุปได้ว่าดนตรีในวัยเด็กระดับประถมศึกษา ครูผู้สอนควรเน้นทักษะการปฏิบัติให้มากและทฤษฎีดนตรีเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมกับเด็กในระดับประถม ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรม ให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน กล้าแสดงออกและให้เด็กได้ฝึกทักษะการปฏิบัติตามความถนัดของผู้เรียนให้มากที่สุดเพื่อ เสริมสร้างพัฒนาการทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญาผ่านทางกิจกรรมทางดนตรี

การสอนดนตรีระดับประถมศึกษา

รังสี เกษมสุข (2535, น.42) กล่าวว่าไว้ว่า การสอนดนตรีควรจัดให้มีการเรียนการสอนในลักษณะกระบวนการเริ่มต้นปลูกฝังนิสัยกระบวนการคิดในตัวเด็ก เพราะดนตรีนั้นเป็นเรื่องของความสุข ความแว่วหวานในอารมณ์ เด็กทุกคนชอบ เด็กจึงมักจะต้องเล่นดนตรีเมื่อเด็กชอบหรือสนใจดนตรี

แล้วเด็กจะเกิดความชอบที่สังเกตได้ 3 ทาง คือ ความชอบที่เกิดจากความรู้สึก (Feeling) ความชอบที่เกิดจากอารมณ์ (Emotion) และความชอบที่เกิดจากการกระทำเองหลังจากการเลียนแบบ (Manipulative Skills) จึงเป็นหน้าที่ที่สำคัญอีกประการหนึ่งของครู ที่จะต้องจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของการดนตรี (Musical Goals) บังอร สุวรรณศรี (2542, น.10-12)

จุดประสงค์ของการเรียนดนตรีในโรงเรียนประถมศึกษา

1. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีจิตใจอ่อนโยนประณีต
2. เพื่อส่งเสริมด้านศีลธรรมจรรยาบรรณนิยมประเพณีอันดีงาม
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดนิสัยอันดีงาม
4. เพื่อส่งเสริมให้เด็กรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
5. เพื่อส่งเสริมให้เด็กกล้าแสดงออกในทางที่ดีงาม
6. เพื่อให้เด็กเกิดความซาบซึ้งในเสียงดนตรี
7. เพื่อให้เด็กรู้จักความหมายและอารมณ์ของเพลง
8. เพื่อส่งเสริมให้ได้เรียนรู้พื้นฐานของตัวโน้ตเพื่อค้นหากnowledge มากขึ้น

การสอนดนตรีเพื่อให้ถึงจุดประสงค์ของการดนตรีนั้น ครูต้องเน้นการเรียนการสอนทั้ง 3 ทาง คือ

Cognitive Domain หมายถึง เนื้อหาวิชาดนตรี ครั้นจะต้องเน้นเกี่ยวกับทฤษฎีดนตรี (Musical Theory)

Psychomotor Domain หมายถึง ทักษะและความสามารถทางดนตรีทั้งการร้องเพลง การฟังเพลง และการเล่นดนตรี จะเกิดขึ้นต่อเมื่อครั้งให้เด็กได้ฝึกฝนมาก ๆ

Affective Domain หมายถึง ทักษะคติและความซาบซึ้งต่อดนตรี เป็นหน้าที่และช่วยเหลือเด็กให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง และเกิดการเรียนอย่างร่าเริง (Enjoy)

จากการสอนดนตรีที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ครูผู้สอนควรพัฒนาการสอนดนตรี นำนวัตกรรมใหม่ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับพัฒนาทุกด้าน เช่น ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา และมีความรับผิดชอบในการเรียน และสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนมากที่สุด

ทักษะพื้นฐานทางดนตรี

อรวรรณ บรรจงศิลป์ (2538, น.9-11) กล่าวว่า การที่เด็กจะเกิดความเข้าใจองค์ประกอบของดนตรีได้นั้น จำเป็นที่จะต้องอาศัยทักษะทางดนตรีหลายด้าน ทั้งนี้เพราะทักษะต่างๆ เป็นสื่อให้เด็กได้เข้าใจมโนทัศน์ (Concept) ทางดนตรีอย่างชัดเจนและยังช่วยให้เด็กมีโอกาสค้นพบความถนัดทาง

ดนตรีของตนเองและสิ่งที่เขาสนใจด้วย นอกจากนี้ถ้าเด็กมีทักษะทางดนตรี เด็กสามารถใช้ทักษะที่มีอยู่ แสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดและอารมณ์เพลงของตนเองได้และยังช่วยให้เข้าใจความรู้สึกผู้อื่นด้วย ดังนั้น ในการสอนดนตรีจึงควรจัดให้เด็กมีทักษะทางดนตรีหลายๆ ด้าน ได้แก่

1. ทักษะการฟัง การฟังเป็นทักษะที่สำคัญที่สุดทางดนตรี เพราะดนตรีคือเสียงซึ่งเราใช้ประสาทหูในการรับฟัง บุคคลใดก็ตามที่จะเป็นนักดนตรีที่ดีหรือสามารถตอบสนองอารมณ์ของเพลงได้ดี ความสามารถนี้เกิดจากการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องมีการสอนให้เกิดทักษะด้านนี้

2. ทักษะการร้องเพลง ทักษะการร้องเพลง เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถนำติดตัวไปได้ทุกแห่งจนตลอดชีวิต ด้วยเหตุนี้ ครูจึงจำเป็นที่จะต้องมีการสอนร้องเพลง การสอนร้องเพลงครูควรเน้นให้เด็กนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ เช่นการร้องเพลงที่ถูกต้อง การรักษาเสียงของการร้องเสียงประสาน

3. ทักษะการเล่นเครื่องดนตรีและเครื่องประกอบจังหวะ ประสิทธิภาพในการเล่นดนตรีในชั้นเรียนเป็นกิจกรรมซึ่งแบ่งออกตามระดับความสามารถ ที่เด็กนักเรียนแต่ละคนควรมีโอกาสเล่นเครื่องดนตรีตามระดับความสามารถและให้เขาารู้สึกมีความสุขในการเล่น ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองเล่นเครื่องดนตรีต่างๆ เช่น กลอง ระนาด ขลุ่ยเปียโน เป็นต้น

4. ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายประกอบเพลง การตอบสนองดนตรีด้วยการเคลื่อนไหวร่างกาย เป็นกิจการที่เด็กนักเรียนชอบมากกว่าการร้องเพลงหรือการเล่นดนตรี โดยเฉพาะเด็กเล็กๆ จะเรียนรู้โน้ตสัน (Concept) ทางดนตรีด้วยวิธีนี้ดีกว่าครูควรมีการจัดกิจกรรมให้นักเรียน ได้เคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ เช่น การเดิน วิ่ง กระโดด ให้เข้ากับบทเพลง

5. ทักษะการสร้างสรรค์ทางดนตรี การให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมทางดนตรีมีหลายหลายวิธีเช่น การเคาะจังหวะง่ายๆ หรือใส่เสียงประสานง่ายๆ คิดทำเดิน ทำรำประกอบบทเพลง จัดละครหรือการแสดงต่างๆ ตามความเหมาะสมของผู้เรียน

6. ทักษะการอ่านโน้ต ความสามารถของบุคคลในการพัฒนาทักษะต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้เชื่อมโยงระดับเสียงกับสัญลักษณ์ทางดนตรีซึ่งได้แก่ ตัวโน้ต เด็กเล็กๆ ควรฝึกทักษะทางการอ่านโน้ตดนตรีจนสามารถแสดงออกด้วยตัวเองได้ เช่น สามารถแปลลงตัวโน้ตออกเป็นเสียงร้อง หรือเล่นดนตรีได้ ดังนั้น นักเรียนควรได้เรียนรู้เรื่อง สัญลักษณ์ของระดับเสียง กลุ่มเสียง ตัวโน้ต ตัวหยุด การประสานเสียง และ สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการแสดงอารมณ์ ความรู้สึก

สรุปได้ว่า ก่อนที่นักเรียนจะมีทักษะทางด้านดนตรีสามารถอ่านเขียนโน้ตที่เป็นสัญลักษณ์สากล ได้ผู้เรียนจะต้องได้รับความรู้ทักษะพื้นฐานทางดนตรีมาเป็นอย่างดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นแนวทางให้ผู้เรียนอ่านและเขียนโน้ตดนตรีได้สามารถเรียนดนตรีในระดับที่สูงขึ้น

เปียโน

เปียโน (Piano) อยู่ในเครื่องดนตรีประเภท เครื่องคีย์บอร์ด คีย์มีสีขาวและดำสลับกันไป เวลาที่กดคีย์ เสียงจะดัง และเมื่อยกนิ้วขึ้นจากคีย์ เสียงก็จะหยุด เปียโน เริ่มเป็นที่นิยมเล่นกันแพร่หลาย ในปลายคริสต์ศตวรรษที่ 18 เสียงของเปียโนดังเพราะค้อนไม้เล็กๆ ตีสายซึ่งขึงอยู่ข้างในเมื่อผู้เล่น กดคีย์ และเมื่อผู้เล่นยกนิ้วขึ้น สักหลายชิ้นเล็กๆ จะทาบลงบนสายทำให้หยุดความสั่นสะเทือน เสียง ก็จะหยุด เปียโนสามารถเล่นได้ตั้งแต่เสียงเบาที่สุด ชื่อเรียนเต็มของเปียโน คือ เปียโนฟอร์เต ความหมายว่าเล่นได้ทั้งดังและเบา เปียโนรุ่นแรกหรือคลาวิคอร์ด เครื่องดนตรีชนิดนี้เป็นที่นิยมกัน มาก่อนที่จะมีการประดิษฐ์เปียโน และในปลายคริสต์ ศตวรรษที่ 19 คลาวิคอร์ด ก็ได้กลับมาเป็นที่ นิยมเล่นกันอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ที่ชอบเล่นดนตรีเก่าๆ ที่ประพันธ์ขึ้นเพื่อใช้เล่นกับเครื่องดนตรี ชนิดนี้ คลาวิคอร์ดเป็นเครื่องดนตรีเล็กๆ มีลักษณะคล้ายกล่อง สามารถเล่นบนโต๊ะได้หรือใช้ขาหยั่ง วางบนพื้น เสียงของคลาวิคอร์ด เกิดขึ้นจากโลหะชิ้นเล็กๆ ที่ตีลงบนเส้นลวด และเสียงนั้นก็คงอยู่ นานเท่าที่ผู้เล่นยังคงเล่น โน้ตนั้นอยู่ คลาวิคอร์ดไม่เหมาะสมกับหอแสดงคอนเสิร์ตขนาดใหญ่ เพราะ ว่าเสียงเบาเกินไป แต่ห้องขนาดธรรมดาแล้ว เสียงคลาวิคอร์ดจะไพเราะมาก เป็นเครื่องดนตรี บางที เรียกว่า คีย์บอร์ด ซึ่งมักจะหมายถึงคลาวิคอร์ดหรือฮาร์ปซิคอร์ดและปัจจุบันในประเทศเยอรมนีจะ หมายถึง เปียโน (โกวิทย์ ชันศิริ, 2558, น.84-85)

ประเภทเปียโน

สามารถแบ่งเปียโนได้เป็น 3 ประเภท

1. แกรนด์เปียโน (Grand piano) เป็นเปียโนที่มีสายและ โครงวางในแนวนอน โดยที่ สายเสียงนั้นจะถูกขึงออกจากคีย์บอร์ด ซึ่งทำให้มีเสียงและลักษณะที่ต่างออกไปจากฮาร์ปซิคอร์ดเปียโน แต่จะต้องใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก ทั้งยังจำเป็นต้องหาห้องที่มีการสะท้อนเสียงที่เหมาะสมสำหรับคุณภาพ เสียงที่ดีที่สุด แกรนด์เปียโนนั้นมีหลากหลายขนาดซึ่งอาจจะแตกต่างกันตามผู้ผลิตหรือรุ่น



ภาพที่ 5 แกรนด์เปียโน

2. อัฟไรท์เปียโน (Upright piano) เป็นเปียโนที่มีสายและโครงวางในแนวตั้ง มีสายจึงแต่ด้านล่างจนถึงด้านบนของเปียโน แต่เปียโนประเภทนี้ไม่สามารถควบคุมการสร้างเสียงให้นุ่มนวลเท่าแกรนด์เปียโน อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันเทคโนโลยีของอัฟไรท์เปียโนได้พัฒนาคุณภาพเสียงดีขึ้นโดยใช้พื้นที่ในการตั้งวางน้อยกว่าเปียโน และให้เสียงที่ใกล้เคียงแกรนด์เปียโนมาก



ภาพที่ 6 อัฟไรท์เปียโน

3. เปียโนไฟฟ้า (Electric piano) เปียโนไฟฟ้าได้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยข้อดีหลายๆ ด้าน เช่น ราคาถูกกว่า น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้สะดวก ไม่มีปัญหาในเรื่องของการจูนสาย และสะดวกในการควบคุมเสียงให้เหมาะสมกับสถานที่และเวลาในการเล่น อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนเสียงได้หลากหลายเสียงแต่อาจมีข้อเสีย คือ น้ำหนักของคีย์และเสียงอาจจะไม่เหมือนกับเปียโนจริงๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรุ่นและผู้ผลิต



ภาพที่ 7 เปียโนไฟฟ้า

ส่วนประกอบของเปียโน

ส่วนประกอบหลักๆ นั้น มีดังต่อไปนี้

1. Keyboard หมายถึง คีย์บอร์ดสำหรับกดลงเพื่อทำให้เกิดเสียงโน้ตทางดนตรีเปียโนสมัยใหม่เกือบทุกตัวจะมี 88 คีย์ (มากกว่า 7 Octave เล็กน้อย เรียงลำดับตั้งแต่ A0 ถึง C8) เปียโนรุ่นเก่าหลายตัวมีเพียง 85 คีย์ (ตั้งแต่ A0 ถึง A7) ผู้ผลิตบางรายก็อาจจะเพิ่มปริมาณคีย์ให้มากกว่านั้น โดยบ้างก็เพิ่มเพียงฝั่งเดียวก็เพิ่มทั้งสองฝั่ง บางรุ่นอาจจะซ่อนคีย์พิเศษที่เพิ่มขึ้นมานี้ไว้ใต้ฝาปิดเล็กๆ ซึ่งสามารถปิดคีย์เอาไว้ได้เพื่อป้องกันไม่ให้หนักเปียโนที่คุ้นกับเปียโนปกติเห็นแล้วเกิดความสับสนกับคีย์พิเศษที่เพิ่มขึ้นมา บางตัวก็อาจจะสลับสีคีย์พิเศษที่เพิ่มขึ้นมาเหล่านี้ (สลับดำเป็นขาว ขาวเป็นดำ) ด้วยเหตุผลเดียวกันนั่นเอง คีย์ที่เพิ่มขึ้นมานั้น โดยมากแล้วก็มีไว้เพื่อสร้างเสียงสะท้อน (resonance) ได้มากขึ้น ซึ่งก็คือมันจะสั่นไปพร้อมกับสายเปียโนเส้นอื่นๆ เมื่อใดก็ตามที่เหยียบคันเหยียบ ซึ่งก็จะให้เสียงได้เต็มกว่า มีเพลงที่แต่งขึ้นมาสำหรับเปียโนไม่กี่เพลงนักที่จะใช้คีย์พิเศษเหล่านี้

2. Strings หมายถึง สายเปียโนสายของเปียโนมากกว่า 200 เส้น ได้ถูกขึงผ่านเฟรมเหล็กที่เรียกว่าเพลท (plate) ด้านหนึ่งของทุกๆ สายถูกยึดติดไว้กับหมุด ส่วนอีกด้านผูกม้วนไว้กับหลักหมุด ช่วงเทคนิคของเปียโนสามารถจูนเสียง โดยการหมุนหลักหมุด และปรับแต่งความตึงของสายในแต่ละด้านเปียโนที่ให้เสียงคุณภาพดีนั้น สายจะยึดติดกับเหล็กคุณภาพดีซึ่งแข็งแรง และครอบด้วยทองแดง เปียโนคุณภาพดีจะต้องมีแผ่นเฟรมที่มีลักษณะเป็นเพลทเสมอ

3. Pedal หมายถึง คันเหยียบเปียโนมีการใช้คันเหยียบหรืออุปกรณ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงมาตั้งแต่ยุคต้นๆ (ในศตวรรษที่ 18 เปียโนบางตัวใช้แทนแทนคันเหยียบ โดยให้ผู้เล่นใช้เข่าดันขึ้นคันเหยียบสามประเภทซึ่งได้กลายมาเป็นมาตรฐานในเปียโนปัจจุบัน ได้แก่คันเหยียบ damper pedal (บ้างก็เรียก sustain pedal หรือ loud pedal) มักจะถูกเรียกว่า “the pedal” เฉยๆ เพราะว่าเป็นคันเหยียบที่ถูกใช้งานมากที่สุด ซึ่งเป็นคันเหยียบที่อยู่ทางขวาสุด

4. Hammer หมายถึง ค้อนไม้หุ้มสั๊กหลาดใช้สำหรับตีกระแทกสายเพื่อให้เกิดตัวโน้ตทางดนตรีเมื่อคีย์ถูกกดลงจินตนาการตาม คุณภาพของเสียงดนตรีกำเนิดมาจากการตีของค้อน (hammer) บริษัทที่ผลิตเปียโนต่างๆ นั้น จะมีรูปแบบค้อนตามที่ตนเองต้องการ เช่น บริษัทของอเมริกัน ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น ลักษณะที่แตกต่างกันออกไปของการทำให้เกิดเสียงของเปียโนนั้นจะไม่เหมือนกับของฮาร์พซิคอร์ด หรือกีตาร์ ซึ่งเป็นในลักษณะการดึง การทำให้เกิดเสียงของเปียโนจะใช้การตีที่สายคล้ายกับการตีของกลองดรัม

5. Damper หมายถึง แด้มเปอร์ มีลักษณะเป็นลิ้นไม้ที่ยื่นต่อออกมาจากสายบางครั้งจะหุ้มด้วยสั๊กหลาด มีลักษณะที่คล้ายกับค้อน โดยใช้ในการตีสาย จากนั้นจะดึงกลับมาเพื่อลดเสียงลงและทำให้ทอเสียงให้นานขึ้น คุณสมบัติของการลดกำลังเสียงลงนี้จะไม่ทำให้เสียงดังคล้ายกริ่งหลัง

จากที่ดังกล่าวมา สักหลาดของแด้มเปอร์ที่เก่าอาจก่อให้เกิดเสียงคล้ายกริ่งได้ และเสียงดังหึ่งอาจเกิดขึ้นถ้าสายแด้มเปอร์โกล์หรือซิดกับสายเกิดไป

6. Action หมายถึง กระบวนการซับซ้อนระหว่างแต่ละคีย์ของสายซึ่งถูกกระทำโดยค้อนและแด้มเปอร์กระบวนการอันซับซ้อนที่ก่อให้เกิดเสียงนั้นยากที่จะอธิบายออกมาเป็นข้อความเสียงที่ออกมาจะให้ความรู้สึกหนัก หรือ เบา ต่อผู้ฟังระดับทั่วไป เสียงหนักหมายถึง การที่เสียงที่ได้เกิดจากแรงจำนวนมากที่ผลิตเสียงออกมาแรงและดัง ส่วนเสียงเบา นั้น อาจตีความหมายได้เป็นเสียงซึ่งดีหรือเสียงเลวก็ได้ ซึ่งเกิดจากแรงจำนวนน้อยที่ผลิตเสียงออกมา เปียโนที่ส่วนประกอบในการทำให้เกิดเสียงมีสภาพเก่าจะทำให้เสียงที่เบาเนื่องจากความต้านทานต่อการสัมผัสตลอดกระบวนการน้อยกว่าเปียโนซึ่งออกใหม่หรือเพิ่งถูกซ่อมแซมมาใหม่จะรู้สึกทำให้เสียงที่หนักกว่า เนื่องจากมีค้อนที่ใหม่นอกจากนี้ยังจะให้เสียงที่ใสกว่าอีกด้วย

7. Sound Board หมายถึง โคมไม้ตี้น ปกติเป็น ไม้สน ซึ่งใช้ขยายเสียงของสายเปียโน ส่วนที่สำคัญ เป็นหัวใจของเปียโนเลขที่ว่าได้ soundboard จะมีโครงเป็นซี่อยู่ด้านล่างทำให้ดูเหมือนว่ามันเป็นชิ้นเดียวกัน โดยแท้ที่จริงแล้ว soundboard ประกอบด้วยแถบเล็กๆ ของต้นสนซึ่งมีขนาดกว้างประมาณ 8 – 12 นิ้ว ถูกทากาวแนบติดกันอยู่ และโดยทั่วไปแล้วเมื่อมันมีอายุได้พอสมควรจะเกิดการแตกร้าวเป็นช่องโหว่ยาวตามเนื้อไม้ เกิดขึ้นเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้น และอื่นๆ ปกติแล้วเราสามารถซ่อมแซม soundboard ที่แตกร้าวด้วยการแซมไม้สนขนาดเล็กเท่าช่องโหว่ลงไปโดยการยึดด้วยกาว สิ่งสำคัญที่ทำให้เปียโนผลิตเสียงต่ำได้ดีนั้น soundboard จะต้องยึดเป็นแผ่นเดียวกันอย่างต่อเนื่องคล้ายแผ่นกลอง

8. Case หมายถึง โครงของเปียโน ส่วนประกอบส่วนนอกสุดของเปียโน ส่วนประกอบที่มีลักษณะคล้ายไม้อัด เช่น ไม้ตะโก มะฮอกกานี ไม้ฮ้อ และไม้อื่นๆ ที่นิยมใช้เป็นส่วนประกอบไม้ที่จะนำมาใช้ประกอบทำเป็นโครงต่างๆ นั้น ส่วนมากจะไม่กระทบต่อคุณภาพของเสียงแต่อย่างใด และในที่นี้ยังรวมถึงของขอบเปียโนด้วย

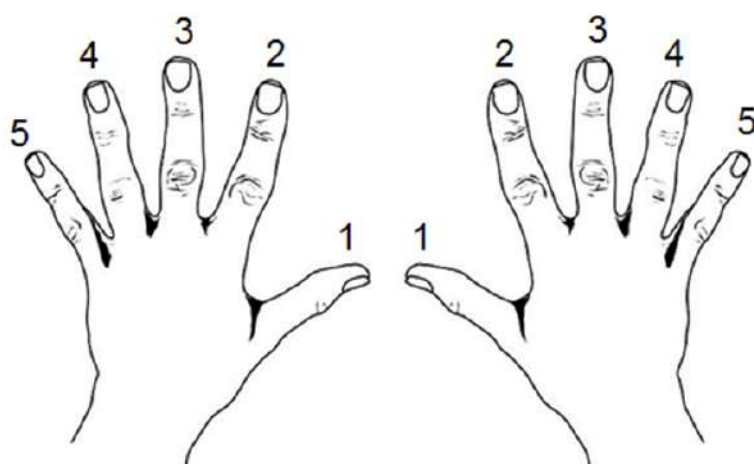
9. Bridges หมายถึง สะพานระหว่างสายและ soundboard เพื่อส่งอาการสั่นของเสียงจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่งสะพานด้านที่ทำให้เกิดเสียงสูงของเปียโนจะมีลักษณะยาว โค้งมน ส่วนด้านที่ทำให้เกิดเสียงต่ำจะสั้นกว่า ปัญหาที่มักเกิดกับเปียโนเก่าคือ สะพานมักจะหลวมเนื่องจากหมุดยึดไม่แน่น หรือมีการแตกของสะพาน นอกจากนี้ถ้าหมุดหลุดไป หรือเนื้อไม้รอบๆ หมุดแตกหลุดไปจะก่อให้เกิดอาการที่เรียกว่า dead string โดยเสียงที่ได้จะไม่มีความกังวานน้อย (Priyangan Sungklang, 2547, ออนไลน์)

วิธีการดูแลรักษาเปียโน

1. ควรตั้งเปียโนห่างจากฝาผนังประมาณ 4 – 5 นิ้ว
2. ไม่ควรวางเปียโนใกล้ประตูหน้าต่างที่แสงแดดส่องถึงรวมถึงใต้เครื่องปรับอากาศ บริเวณที่มีความชื้นสูงหรือแหล่งความร้อนและพื้นที่วางเปียโนควรเรียบเสมอกัน
3. ควรทำความสะอาดเปียโนอยู่เสมอให้ปราศจากฝุ่นโดยใช้ผ้าสะอาดนุ่มๆ เช็ด ห้ามใช้ แอลกอฮอล์ สารเคมีภัณฑ์หรือสารที่เป็นตัวทำลายพื้นผิว
4. ควรให้ช่างผู้ชำนาญทำความสะอาดภายในเปียโน
5. การจูนเปียโนใหม่ควรให้ผู้เชี่ยวชาญจูนเปียโนเท่านั้น และควรจูนอย่างน้อยปีละครั้ง
6. ไม่ควรเคลื่อนย้ายเปียโนบ่อยๆ หากจำเป็นต้องย้ายควรให้ช่างผู้ชำนาญเป็นผู้ขนย้าย
7. ระวังความเสียหายจากแมลงและหนู

สัญลักษณ์และหมายเลขนิ้วในการฝึกเล่นเปียโน

การฝึกวางตำแหน่งนิ้วบนลิ้มเปียโนนั้น ในบทเรียนของการฝึกเล่นเปียโน จะฝึกเล่นด้วยมือซ้ายและมือขวา โดยมีสัญลักษณ์กำหนดหมายเลขประจำนิ้วมือ ดังนี้



นิ้วโป้ง	หมายเลข 1
นิ้วชี้	หมายเลข 2
นิ้วกลาง	หมายเลข 3
นิ้วนาง	หมายเลข 4
นิ้วก้อย	หมายเลข 5

ภาพที่ 8 สัญลักษณ์และหมายเลขนิ้วในการฝึกเล่นเปียโน

โครงสร้างของคีย์บอร์ดเปียโน

โครงสร้างของคีย์บอร์ดเปียโน คีย์บอร์ดของเปียโนประกอบด้วยคีย์สีขาวและสีดำ คีย์สีขาวมีทั้งหมด 52 คีย์ และคีย์สีดำมีทั้งหมด 36 คีย์ ซึ่งรวมกันมีทั้งหมด 88 คีย์ รูปข้างล่างนี้คือลักษณะของคีย์บอร์ดเปียโนมาตรฐาน



ภาพที่ 9 ลักษณะของคีย์บอร์ดเปียโน

ระดับเสียงบนคีย์บอร์ดเปียโน

แต่ละคีย์ของเปียโนจะให้ระดับเสียงที่ต่างกัน เพราะฉะนั้นเปียโนจึงมีช่วงเสียงที่กว้างมาก ถึง 88 เสียง โดยยิ่งกดคีย์เปียโนไปทางด้านซ้ายเสียงจะยิ่งต่ำ ยิ่งกดเสียงเปียโนไปทางด้านขวา เสียงจะยิ่งสูง



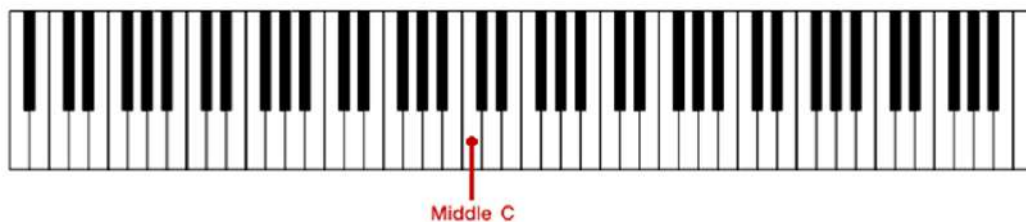
ภาพที่ 10 แสดงระดับเสียงบนคีย์บอร์ดเปียโน



ภาพที่ 11 สัญลักษณ์ตัวโน้ตบนคีย์บอร์ดเปียโน

สัญลักษณ์อักษรแทนตัวโน้ตบนคีย์บอร์ดเปียโน

C	คือ	โด
D	คือ	เร
E	คือ	มี
F	คือ	ฟา
G	คือ	ซอล
A	คือ	ลา
B	คือ	ที



ภาพที่ 12 ตำแหน่ง Middle C

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บังอร สุวรรณศรี (2542, น.51 – 52) ได้ศึกษาการสร้างเทพวิดิทัศน์ประกอบการสอนวิชาดนตรี เรื่องการฝึกปฏิบัติห้องวงใหญ่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชาสมาสัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนเทพวิดิทัศน์ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 87.5/93.30 ซึ่งแสดงว่ารายการวิดิทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนด

วิเชียร วรินทร์เวช (2527) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลการเรียนความคงทนในการจำและ ทักษะคิดที่มีต่อการเรียนในวิชาดนตรีจากการเรียนโดยใช้เทปในการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การสอนดนตรีด้านการจำเสียงแบบสากล

เพทาย บุญประคอง (2540, น.58) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนเทปโทรทัศน์ประกอบการ สอนวิชาดนตรีเรื่องการฝึกปฏิบัติขลุ่ยไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนเทปโทรทัศน์ประกอบการสอนวิชาดนตรีที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) กล่าวคือ มีประสิทธิภาพ 83.33/84.85 มาตรฐาน โดยใช้เทปบันทึกเสียงเครื่องดนตรีตาม โปรแกรมการสอนที่วางขั้นตอนให้เหมาะสมกับพัฒนาการของ เด็กนั้นสามารถใช้สอนได้อย่างดีเช่นเดียวกับการสอนโดยใช้เครื่องดนตรี

นิภา โสภาสัมฤทธิ์ (2541, น.45) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่องแบบฝึกทักษะการคิดจะเข้เบื่องต้น สำหรับนักเรียนชั้นต้นปีที่ 1 วิชาเอกจะเข้ วิทยาลัยนาฏศิลป์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.56/ 85.05 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดการสอน มีพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจสูงกว่าก่อนเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อแบบฝึกทักษะการคิดจะเข้เบื่องต้น

พนิดา บัวมณี (2549) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.74/81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์

80/80 ที่กำหนดไว้ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน ได้ค่าเท่ากับ 4.55 หมายถึง ดีมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ อยู่ในระดับดี ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุมาลี ขจรดำรงกิจ (2547) ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์สากลชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ขลุ่ยรีคอร์เดอร์และใช้การขับร้อง ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์สากลชั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไม่แตกต่างกันและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์สากลชั้นพื้นฐานเรื่องชื่อและอัตราส่วนตัวโน้ตของนักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้การขับร้องสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้ขลุ่ยรีคอร์เดอร์ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าการเรียนการสอนดนตรีโดยมีการสร้างและวางขั้นตอนอย่างเหมาะสมตลอดจนการใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมการศึกษา ในรูปแบบต่างๆ มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและยังทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม

ประโมทย์ พอค้ำ (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น โดยผ่านทักษะปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ในรายวิชาดนตรีสำหรับครูประถมศึกษาของสถาบันราชภัฏ ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนเรื่องทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้นในรายวิชาสำหรับครูประถมศึกษา มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาการด้านความรู้ ความเข้าใจสูงกว่าก่อนเรียน ผลคะแนนจากแบบสังเกตภาคปฏิบัติของขลุ่ยรีคอร์เดอร์ด้วยชุดการสอนเรื่องทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้นในรายวิชาดนตรีสำหรับครูประถมศึกษา มีทักษะการปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 แสดงว่าการทดลองครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่คาดไว้ทุกประเด็น

เพชรสุดา ภูมิพันธ์ (2533) ทำการวิจัยโดยดำเนินการสร้างชุดการสอนจุดบทร้องการสีซอด้วง วิชาปฏิบัติเครื่องสายไทย สำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาเอกดนตรีในวิทยาลัยครูบุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนจุดบทร้องที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎีร้อยละ 81.35 ภาคปฏิบัติร้อยละ 75.06 และพบว่าชุดการสอนจุดบทร้องที่สร้างขึ้นมีเนื้อหาเหมาะสม กิจกรรมการเรียนน่าสนใจและนักศึกษามีความสามารถตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์

สมศักดิ์ พนเสาวภาคย์ (2541:6) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเพื่อพัฒนาชุดการสอนการฝึกปฏิบัติฆ้องวงใหญ่เรื่อง เพลงโหมโรงมรกต สำหรับนักศึกษา ระดับนาฏศิลป์ชั้นกลางปีที่ 2 พบว่า

ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการภาคทฤษฎีร้อยละ 91.89 ภาคปฏิบัติร้อยละ 91.74 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการทดสอบหลังเรียนภาคทฤษฎีคิด เป็นร้อยละ 92.29 ภาคปฏิบัติร้อยละ 91.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าการเรียนการสอนดนตรีโดยมีการสร้างและวางขั้นตอนอย่างเหมาะสมตลอดจนการใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมการศึกษา ในรูปแบบต่างๆ มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและยังทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยประเภททดลอง โดยการพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อช่วยครูในการสอนแต่ละคาบและ สนับสนุนแรงจูงใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

แบบแผนการทดลองในการศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง (Nonequivalent Control Group Design) โดยมีแบบแผนดังนี้ ให้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจนจบ จากนั้น ผู้วิจัยทำการวิจัยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทันที ตามแบบแผนการวิจัยแบบ One – group Pretest – Posttest Design ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงแบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

T_1 คือ การทดสอบก่อนเรียน

X คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

T_2 คือ การทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบ ทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
3. แบบวัดทักษะการปฏิบัติเปียโนเบื้องต้น

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวางแผนและกำหนดขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่เกี่ยวข้องกับการสอนเปียโนเบื้องต้น จากตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อหาแนวทางวิธีการสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น

2. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกำหนดเกณฑ์ในการทดสอบให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์โดยการดำเนินการดังนี้

- 2.1 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียน กำหนดรูปแบบเนื้อหาของบทเรียนและเกณฑ์การวัดและนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน

- 2.2 นำความคิดเห็นจากและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษา มาเป็นแนวทางในการจัดทำ Storyboard

2.3 จัดทำ Storyboard รวมทั้งรายละเอียดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้องในการออกแบบโปรแกรม และนำข้อสรุปปรับปรุงแก้ไข Storyboard ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

2.4 นำ Storyboard ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรีสากล เปียโนเบื้องต้น จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และข้อเสนอแนะในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม เพื่อนำข้อเสนอแนะมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้สอดคล้องครอบคลุมเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต่อไป

3. ศึกษาการใช้การใช้โปรแกรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

3.1 ส่วนบทนำโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย ส่วนแนะนำ เป็นการแสดงถึงชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิธีการใช้บทเรียน และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2 ส่วนการเลือกบทเรียน ประกอบด้วยส่วนรายการหลัก (Main Menu) เป็นการแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเข้าสู่องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการ ส่วนรายการบทเรียน (Lesson Menu) เป็นการแสดงให้เห็นถึงหน่วยย่อยของเนื้อหาที่จะศึกษาว่ามีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ

3.3 ส่วนบทเรียน เป็นส่วนที่มีการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่อง ทฤษฎีดนตรีสากล เปียโนเบื้องต้น มากหรือน้อยเพียงใด หลังจากที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรียบร้อยแล้วจึงสามารถเข้าสู่ในเนื้อหาได้และทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เพื่อเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3.4 ส่วนแสดงผลการเรียนเป็นการแสดงผลการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความก้าวหน้าของตนเองในขณะที่เดียวกันผู้สอนสามารถตรวจสอบจากส่วนนี้ได้ว่าจะแนบในแต่ละแบบทดสอบเป็นอย่างไร

4. สร้างโปรแกรมให้ครอบคลุมเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

5. นำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม และความถูกต้องด้านเนื้อหา เพื่อนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อประเมินอีกครั้ง เพื่อให้สื่อมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป ซึ่งผลการประเมิน อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้นสามารถนำไปทดลองหาประสิทธิภาพได้ รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค ตารางที่ 16

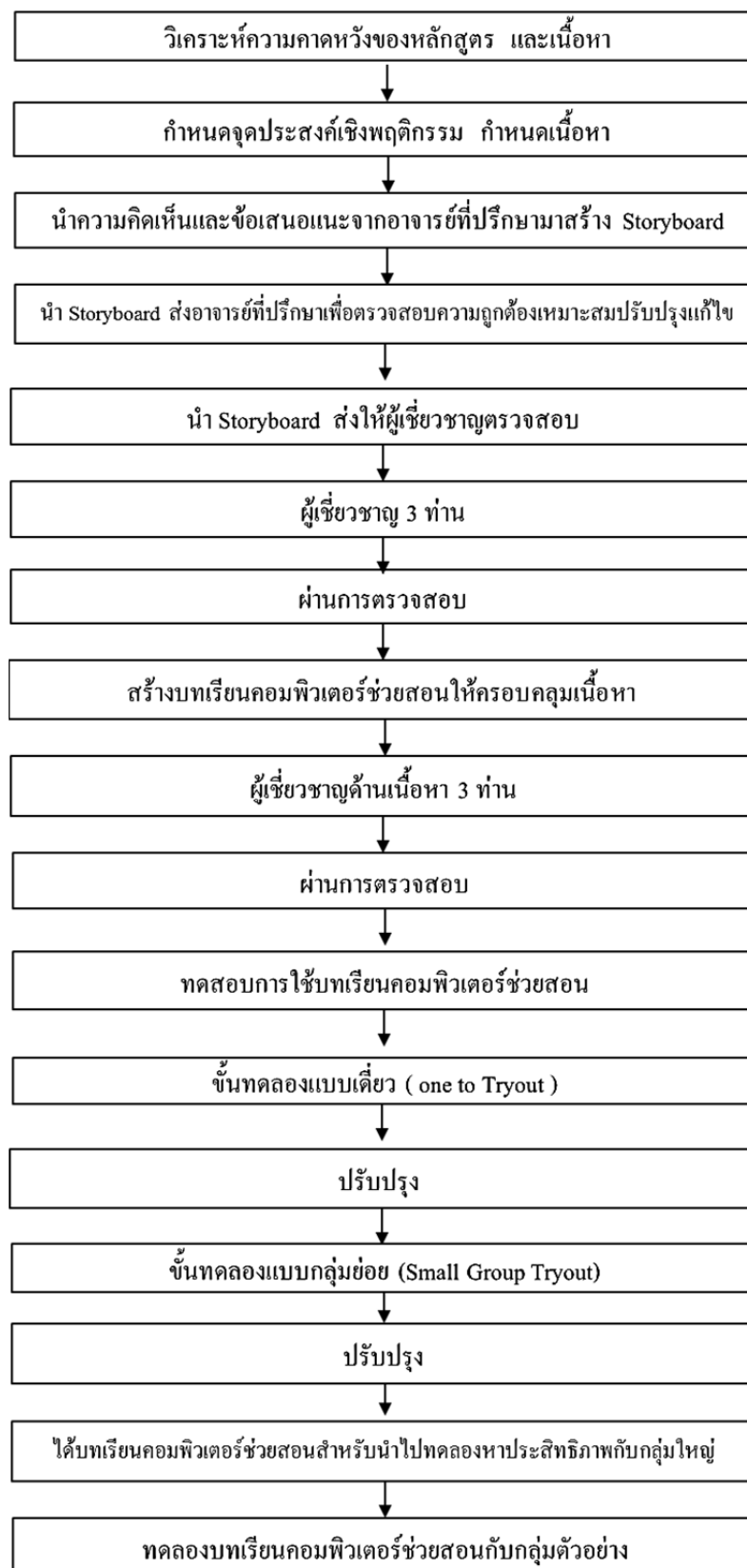
7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนดังนี้

7.1 ทดลองประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายบุคคล (One – to – one Tryout) จำนวน 3 คน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น กลุ่ม เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เนื่องจากการทดลองขั้นตอนนี้ มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีความเหมาะสม ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ภาคสนาม นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนการสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ 60/60 เพื่อปรับปรุงและพัฒนาสื่อให้ดีขึ้น ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 67.33/68.33 รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค ตารางที่ 17

7.2 ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบกลุ่มย่อย (Small Group Tryout) จำนวน 9 คน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมืองกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น กลุ่ม เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน นำคะแนนที่ได้จาก การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 70/70 และพยายามสังเกตว่ามีส่วนใดที่มีปัญหาและข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ดีขึ้น ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 79.78/ 78.89 รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค ตารางที่ 18

7.3 ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มใหญ่ (Experiment Group) นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนกับคะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ 80/80

7.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน



ภาพที่ 13 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

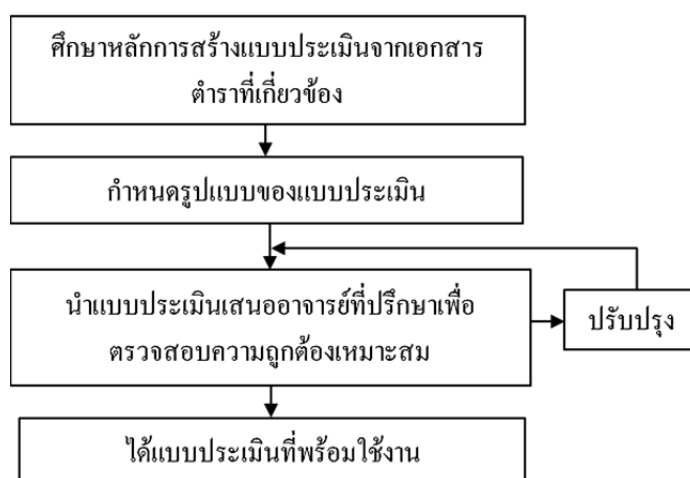
การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แบบประเมินของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ
2. กำหนดรูปแบบของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบมาตราส่วนประเมิน (Rating Scale) 5 ระดับ

ตารางที่ 4 แสดงเกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็น

การให้คะแนน	คะแนนเฉลี่ย	คุณภาพ
5	4.50 – 5.00	ดีมาก
4	3.50 – 4.49	ดี
3	2.50 – 3.49	พอใช้
2	1.50 – 2.49	น้อย
1	1.00 – 1.49	น้อยมาก

3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ได้รับคำแนะนำ
4. ได้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พร้อมใช้งาน

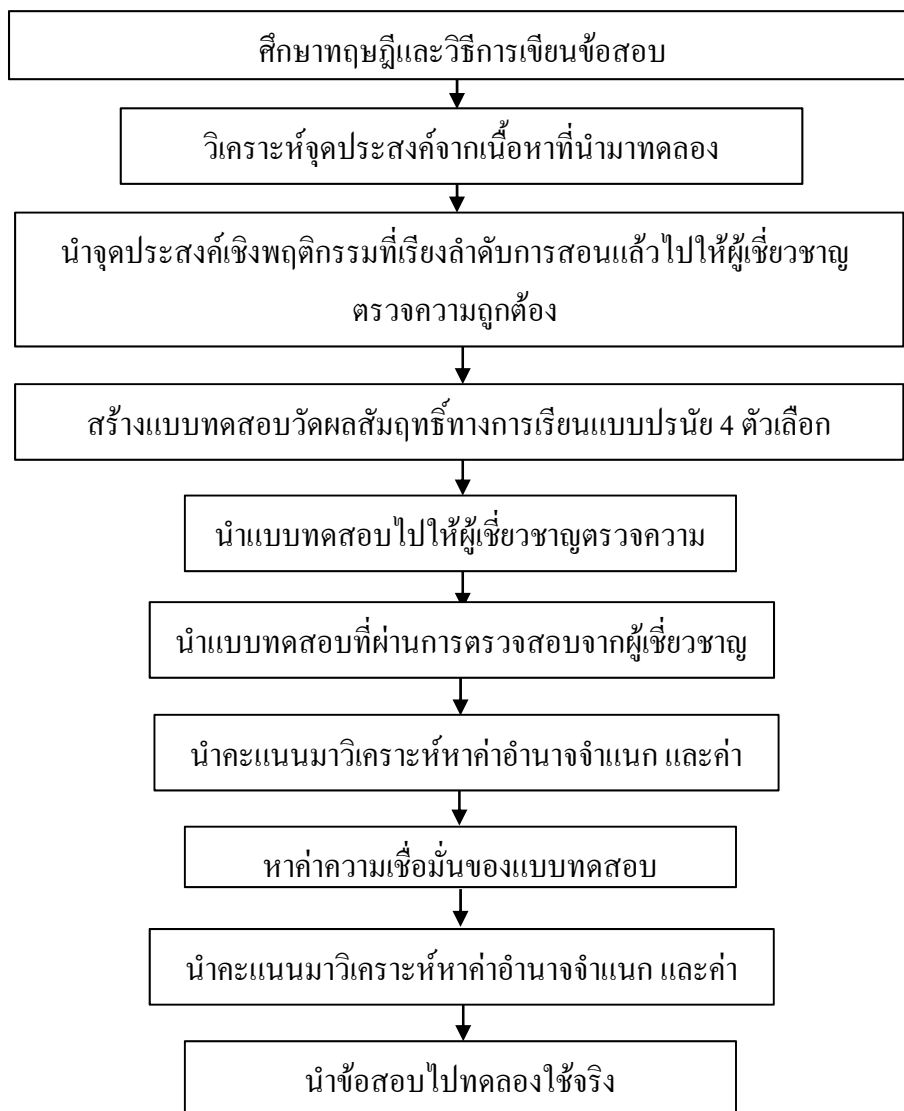


ภาพที่ 14 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เอกสาร ตำราขอบข่ายเนื้อหาในวิชาดนตรี
2. วิเคราะห์จุดประสงค์จากเนื้อหาที่นำมาทดลองเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เรียงลำดับการสอนแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหา
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปียโนเบื้องต้น จากเนื้อหาที่ใช้ทดลอง เป็นแบบปรนัย 4 เลือกจำนวน 1 ชุดๆ ละ 30
5. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ตามคุณลักษณะของข้อทดสอบและความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด (ICO) รายละเอียดภาคผนวก ค ตารางที่ 19
6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้วิธี 0 – 1 (Zero – One Method)
7. นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อแล้วคัดเลือกและสรุปแบบทดสอบโดยคัดเลือกความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 – .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ค่า (p) และค่า (r) เพื่อนำมาเป็นข้อสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน รายละเอียดภาคผนวก ค ตารางที่ 20
8. เลือกข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดส์ (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ (2538, น.168) โดยแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น 0.83 รายละเอียดภาคผนวก ค ตารางที่ 21
9. นำข้อสอบที่ผ่านขั้นตอนทั้งหมดไปใช้ทดลองจริง



ภาพที่ 15 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดทักษะการปฏิบัติเปียโนเบื้องต้น

สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ ความสามารถทางภาคปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีการประเมินผลด้านทักษะปฏิบัติจากเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ดำเนินการสร้างแบบสังเกตภาคปฏิบัติและคู่มือให้คะแนน โดยใช้มาตราส่วนประมาณ

ค่า (Rating scale) แบ่งเป็น 3 อันดับคุณภาพ คือ

2.51 – 3.00	หมายถึง	มีความสามารถปฏิบัติได้ระดับดีมาให้	(5 คะแนน)
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความสามารถปฏิบัติได้ระดับดี	(3 คะแนน)
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความสามารถปฏิบัติได้ระดับพอใช้	(1 คะแนน)

ตารางที่ 5 ประเมินความสามารถในการปฏิบัติเครื่องดนตรีเปียโน

หลักการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
หน่วยที่ 1	
รู้และเข้าใจประเภทของเปียโน	3 หมายถึง นักเรียนสามารถบอกประเภทของเปียโนได้อย่างถูกต้อง
	2 หมายถึง นักเรียนสามารถบอกประเภทของเปียโนได้แต่ไม่ค่อยมีความมั่นใจ
	1 หมายถึง นักเรียนสามารถบอกประเภทของเปียโนได้แต่ต้องให้เพื่อนอธิบาย
บอบส่วนประกอบของเปียโนได้อย่างถูกต้อง	3 หมายถึง นักเรียนสามารถ บอบส่วนประกอบของเปียโนได้อย่างถูกต้อง
	2 หมายถึง นักเรียนสามารถบอบส่วนประกอบของเปียโนได้แต่ไม่ค่อยมีความมั่นใจ
	1 หมายถึง นักเรียนสามารถบอบส่วนประกอบของเปียโนได้แต่ต้องให้เพื่อนอธิบาย
เข้าใจวิธีการดูแลรักษาเปียโนเบื้องต้น	3 หมายถึง ตอบคำถามวิธีการดูแลรักษาได้อย่างถูกวิธี
	2 หมายถึง ตอบคำถามวิธีการดูแลรักษาได้อย่างถูกวิธีแต่ไม่ค่อยมีสมาธิในการเรียน
	1 หมายถึง ตอบคำถามวิธีการดูแลรักษาได้อย่างถูกวิธีแต่ไม่มีสมาธิในการเรียน
ทำน้่งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง	3 หมายถึง ตอบคำถามได้ถูกต้องและสาธิตทำน้่งในการเล่นเปียโนได้ถูกต้อง
	2 หมายถึง ตอบคำถามได้ถูกต้องและสาธิตทำน้่งในการเล่นเปียโนได้แต่ต้องดูตัวอย่างซ้ำ
	1 หมายถึง ไม่มั่นใจในการตอบคำถาม

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หลักการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วในการฝึกเปียโน	3 หมายถึง เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วมือได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วมือได้แต่ไม่ค่อยมีความมั่นใจ 1 หมายถึง เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วมือได้แต่ต้องให้เพื่อนอธิบาย
หน่วย 2	
อัตราจังหวะตัวโน้ต	3 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนตามจังหวะที่ครูกำหนดได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนแต่ไม่ตรงจังหวะ 1 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนแต่ไม่ครบจังหวะ
การอ่านโน้ตในบรรทัด 5 เส้น	3 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตสากลได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตสากลได้อย่างถูกต้องแต่ขาดความมั่นใจ 1 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตสากลได้แต่จำตัวอักษรที่ใช้เรียกแทนชื่อโน้ตไม่แน่ชัด
การฝึกเปียโนในบันไดเสียง C เมเจอร์	3 หมายถึง นักเรียนปฏิบัติโน้ตสากลได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนปฏิบัติโน้ตสากลได้อย่างถูกต้องแต่ขาดความมั่นใจ 1 หมายถึง นักเรียนปฏิบัติโน้ตสากลได้แต่ขาดความมั่นใจไม่ค่อยมีสมาธิในการเล่น
วางนิ้วมือในตำแหน่งนิ้วและตำแหน่งของ C Position	3 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้อย่างถูกต้องทั้งมือซ้ายและมือขวา 2 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่เกร็งมือทั้งมือซ้ายและมือขวา 1 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่มือขวา

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หลักการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
การดูแลรักษาเปียโน	3 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่เรียบร้อย หลังเรียนเสร็จ 2 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่แต่ไม่ค่อยเรียบร้อย 1 หมายถึง ครูต้องออกคำสั่งให้ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์นักเรียนถึงจะปฏิบัติ
หน่วย 3	
วางนิ้วมือซ้ายและนิ้วมือขวาในตำแหน่งของ C Position	3 หมายถึง นักเรียนวางมือในตำแหน่ง C Position ได้อย่างถูกต้องทั้งมือซ้ายและมือขวา 2 หมายถึง นักเรียนวางมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่เกร็งมือทั้งมือซ้ายและมือขวา 1 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่มือขวา
การอ่านโน้ตสากล	3 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องทั้งสองมือ 2 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง แต่มือทั้งสองไม่ค่อยสัมพันธ์กัน 1 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องแต่ช้าไม่ค่อยมั่นใจ มือทั้งสองไม่ค่อยสัมพันธ์กัน
อัตราจังหวะ	3 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนตามจังหวะที่ครูกำหนดได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะ 1 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะและไม่มีสมาธิในการเรียน

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หลักการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
การดูแลรักษาเปียโน	<p>3 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่เรียบร้อย หลังเรียนเสร็จ</p> <p>2 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่แต่ไม่ค่อยเรียบร้อย</p> <p>1 หมายถึง ครูต้องออกคำสั่งให้ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์นักเรียนถึงจะปฏิบัติ</p>
ทำน้่งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง	<p>3 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวตรงสามารถยืดแขนได้สะดวก และสามารถใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้อย่างสบาย</p> <p>2 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวตรงสามารถยืดแขนได้สะดวก และสามารถใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้แต่นิ้วมือยังไม่ค่อยสัมพันธ์กัน</p> <p>1 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวองใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้แต่ไม่ค่อยสัมพันธ์กันและไม่ค่อยมีสมาธิในการฝึก</p>
หน่วย 4	
การอ่านโน้ตสากล	<p>3 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องทั้งสองมือ</p> <p>2 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง แต่มือทั้งสองไม่ค่อยสัมพันธ์กัน</p> <p>1 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง แต่ช้าไม่ค่อยมั่นใจ มือทั้งสองไม่ค่อยสัมพันธ์กัน</p>
อัตราจังหวะในการบรรเลงเพลง	<p>3 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนตามจังหวะที่ครูกำหนดได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะ</p> <p>1 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะ และไม่มีสมาธิในการเรียน</p>

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หลักการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ทำนั้งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง	3 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวตรงสามารถยึดแขนได้สะดวก และสามารถใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้อย่างสบาย 2 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวตรงสามารถยึดแขนได้สะดวก และสามารถใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้แต่นิ้วมือยังไม่ค่อยสัมพันธ์กัน 1 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวอ ใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้แต่ไม่ค่อยสัมพันธ์กันและไม่ค่อยมีสมาธิในการฝึก
วางนิ้วมือซ้ายและนิ้วมือขวาและในตำแหน่งของ C Position	3 หมายถึง นักเรียนวางมือในตำแหน่ง C Position ได้อย่างถูกต้องทั้งมือซ้ายและมือขวา 2 หมายถึง นักเรียนวางมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่เกร็งมือทั้งมือซ้ายและมือขวา 1 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่มือขวา
การดูแลรักษาเปียโน	3 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่เรียบร้อย หลังเรียนเสร็จ 2 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่แต่ไม่ค่อยเรียบร้อย 1 หมายถึง ครูต้องออกคำสั่งให้ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์นักเรียนถึงจะปฏิบัติ

3. นำแบบวัดทักษะการปฏิบัติและคู่มือการให้คะแนน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความเที่ยงตรง ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ $IOC \geq .50$ แสดงว่าแบบวัดมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข รายละเอียด ภาคผนวก ค ตารางที่ 22

4. นำแบบวัดทักษะการปฏิบัติ ที่สร้างขึ้นมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

5. ได้แบบวัดทักษะการปฏิบัติเปียโนฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ในขั้นเริ่มดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบวัดความรู้ เบื้องต้นของเปียโน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบในครั้งนี้เป็นคะแนน ก่อนการทดลอง
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น
3. เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอนที่ทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มประชากรตามเวลาเรียนที่ได้กำหนดไว้ ให้ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบวัดความรู้ ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เพื่อเป็นคะแนนหลังการทดลอง
4. นำผลการทดลองทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อดำเนินการเก็บข้อมูลตามขั้นตอนข้างต้น แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวคิดที่ใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนทดสอบหลังเรียน โดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มกับคะแนนทดสอบระหว่างเรียน โดยเฉลี่ยในแต่ละจุดมุ่งหมายของกลุ่ม โดยเกณฑ์ที่ใช้คือ E_1/E_2 ซึ่งใช้สูตร บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2526, น.68 – 70) ต่อไปนี้

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

เมื่อ

- E คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 ΣX_1 คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดของผู้เรียนทั้งหมด
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
 N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\Sigma X}{A} \times 100$$

เมื่อ

- E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 ΣX คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$EI = \frac{\text{คะแนนสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนสอบก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนสอบก่อนเรียน}} \times 100$$

เมื่อ EI คือ ค่าดัชนีประสิทธิผล

การแปรผล

E_1/E_2 จะเท่ากับ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ความหมายในการตั้งเกณฑ์นั้น เกณฑ์ 80/ 80 คะแนนเฉลี่ย ของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบในแต่ละบทเรียน การประเมินทักษะและการสังเกตพฤติกรรมแล้วได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยที่เกณฑ์ 80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งหาได้จากร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้ โดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ใบบาง และการทำกิจกรรม ส่วน เกณฑ์ 80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนค่าดัชนีประสิทธิผล (EI) ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จึงจะยอมรับประสิทธิภาพของเครื่องมือนี้

2. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence: IOC) ตามแนวคิดของ Robinelli and Hambleton โดยคำนวณจากสูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2526, น.68 – 70) ดังนี้

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็น

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การแปลผล: ผู้เชี่ยวชาญจะประเมิน 3 ระดับ คือ

ระดับความคิดเห็นที่ 1 หมายถึง ความคิดเห็นสอดคล้อง

ระดับความคิดเห็นที่ 0 หมายถึง ความคิดเห็นไม่แน่ใจ

ระดับความคิดเห็นที่ -1 หมายถึง ความคิดเห็นไม่สอดคล้อง

โดยแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่าแบบทดสอบนั้นสามารถวัดจุดประสงค์ข้อนั้นๆได้ แบบทดสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรปรับปรุง

3. ความยากของข้อสอบ (difficulty: p) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ทำข้อสอบข้อนั้น ถูกกับจำนวนคนทั้งหมด ซึ่งมีสูตร ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

กรณีใช้กับตัวถูก

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ

R แทน จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

กรณีใช้กับตัวลวง

- เมื่อ P แทน ค่าความยากของตัวลวง
 R แทน จำนวนผู้ที่ตอบตัวลวงนั้น
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

การแปลผล: คุณสมบัติของความยาก (P) มีดังนี้

- 3.1 ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .00 ถึง 1.00
- 3.2 ถ้าค่าความยากของตัวลวงมีค่าสูง แสดงว่าข้อสอบง่าย หรือมีคนทำถูกมาก
- 3.3 ถ้าค่าความยากของตัวลวงมีค่าต่ำ แสดงว่าข้อสอบยาก หรือมีคนทำถูกน้อย
- 3.4 ค่าความยากที่ดีสำหรับตัวลวงมีค่าอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ส่วนตัวลวงมีค่าอยู่ระหว่าง .05 ถึง .50
- 3.5 เกณฑ์ในการพิจารณาความยากแบบทุกตัวเลือกมี ดังนี้ (สมนึก ภัททิยชนี 2537, น.151 – 152)

ตารางที่ 6 แสดงเกณฑ์การพิจารณาค่าความยากของตัวถูก และตัวลวง

ค่า P ตัวถูก	ค่า P ตัวลวง	การแปลผล
.00 ถึง .09 ยากมาก .10 ถึง .19 ยาก	.00 ถึง .04 ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
.20 ถึง .39 ค่อนข้างยาก .40 ถึง .60 ปานกลาง .61 ถึง .80 ค่อนข้างง่าย	.05 ถึง .09 พอใช้ .10 ถึง .30 ใช้ได้ .31 ถึง .50 พอใช้	ใช้ได้
.81 ถึง .90 ง่าย .91 ถึง 1.00 ง่ายมาก	.51 ถึง 1.00 ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร K.R.20 ของ Kuder – Richardson (อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2531, น.130)

$$\text{สูตร KR - 20} \quad r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ	r_u	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

5. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนข้อมูล

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	แทน	คะแนน
	n	แทน	จำนวนข้อมูล
	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย

6. การเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน ใช้ค่า t-test มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	t	แทน	การตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชา เปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณ เพื่อเป็นการตอบวัตถุประสงค์และข้อคำถามของการวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร ก่อนและหลังเรียน

ตอนที่ 3 ความสามารถทักษะการปฏิบัติเปียโนตามเกณฑ์ ที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์ของมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา

กระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา ให้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแผนการสอน และประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินจำนวน 3 คน เมื่อได้ปรับปรุง และแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้ว จึงได้นำไปใช้เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 7 ผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แผนการสอน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา

รายการประเมิน	ค่าความตรงเนื้อหา (IOC)
หน่วยที่ 1	
1. สาระสำคัญ	1
1.1 ความคิดรวบยอดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	
2. จุดประสงค์	
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	1
2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	1
2.3 สอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล	1
3. เนื้อหา	
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และคำอธิบายรายวิชา	0.67
4. กิจกรรมการเรียนการสอน	
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	0.67
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	1
4.3 สอดคล้องกับการประเมินผล	0.67
5. สื่อการเรียนการสอน	
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	1
6. การประเมินผล	
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	0.67
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	0.67
(หน่วยที่ 2)	
1. สาระสำคัญ	
1.1 ความคิดรวบยอดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	1

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าความตรงเนื้อหา (IOC)
2. จุดประสงค์	
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	0.67
2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	1
2.3 สอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล	0.67
3. เนื้อหา	
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และคำอธิบายรายวิชา	0.67
4. กิจกรรมการเรียนการสอน	
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	1
4.3 สอดคล้องกับการประเมินผล	1
5. สื่อการเรียนการสอน	
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	1
6. การประเมินผล	
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	1
(หน่วยที่ 3)	
1. สาระสำคัญ	
1.1 ความคิดรวบยอดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	1
2. จุดประสงค์	
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	1
2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	1
2.3 สอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล	1
3. เนื้อหา	
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และคำอธิบายรายวิชา	1

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าความตรงเนื้อหา (IOC)
4. กิจกรรมการเรียนการสอน	
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	1
4.3 สอดคล้องกับการประเมินผล	1
5. สื่อการเรียนการสอน	
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	1
6. การประเมินผล	
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	1
หน่วยที่ 4	
1. สาระสำคัญ	1
1.1 ความคิดรวบยอดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	
2. จุดประสงค์	
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	1
2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	0.67
2.3 สอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล	1
3. เนื้อหา	
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และคำอธิบายรายวิชา	1
4. กิจกรรมการเรียนการสอน	
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	0.67
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	1
4.3 สอดคล้องกับการประเมินผล	1
5. สื่อการเรียนการสอน	
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	1

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าความตรงเนื้อหา (IOC)
6. การประเมินผล	
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	0.67
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	0.67

จากตาราง ผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แผนการสอน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร ของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับบทเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 8 ผลการหาค่าคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเด็นการประเมิน	ร้อยละ	\bar{X}	S.D.	ความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหา				
1.1 เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน	87	4.33	0.58	สอดคล้อง
1.2 เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจนตามสาระวิชา	100	5.00	0.00	สอดคล้อง
1.3 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาอย่างเหมาะสม	100	5.00	0.00	สอดคล้อง
2. ด้านการใช้ข้อความหรือตัวอักษร				
2.1 ความเหมาะสมของแบบอักษรและขนาดอ่านง่าย ชัดเจน	93	4.67	0.58	สอดคล้อง
2.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้สวยงาม	100	5.00	0.00	สอดคล้อง
2.3 การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน	93	4.67	0.58	สอดคล้อง

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ร้อยละ	\bar{X}	S.D.	ความคิดเห็น
3. ด้านการใช้เสียง				
3.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของเสียงที่อธิบายบทเรียน	93	4.67	0.58	สอดคล้อง
3.2 ระดับความดังของเสียงที่ใช้อธิบายเนื้อหาสม่ำเสมอเหมาะสม	100	5.00	0.00	สอดคล้อง
3.3 ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบเหมาะสม	100	5.00	0.00	สอดคล้อง
4. ด้านเทคนิค				
4.1 เมนูหลักเข้าใจง่าย สะดวกต่อการเรียนรู้	93	4.67	0.58	สอดคล้อง
4.2 การออกแบบสื่อมีความคิดสร้างสรรค์	93	4.67	0.58	สอดคล้อง
4.3 รูปแบบบทเรียนกระตุ้นความสนใจ	100	5.00	0.00	สอดคล้อง
5. ด้านการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว				
5.1 ขนาดและภาพที่ใช้เหมาะสม	100	5.00	0.00	สอดคล้อง
5.2 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	100	5.00	0.00	สอดคล้อง
5.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	100	5.00	0.00	สอดคล้อง
คะแนนเฉลี่ยรวม		4.84	0.04	

จากตาราง ผลการหาค่าคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6ของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 9 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การทดลอง	ระหว่างเรียน				E1	E2
	หน่วยที่ 1 (เต็ม 25)	หน่วยที่ 2 (เต็ม 25)	หน่วยที่ 3 (เต็ม 25)	หน่วยที่ 4 (เต็ม 25)		
ระหว่างเรียน	$(\bar{x} = 20.3)$	$(\bar{x} = 20.6)$	$(\bar{x} = 19.63)$	$(\bar{x} = 20.8)$	81.3	
E1	81.2	82.4	78.5	83.2		
หลังเรียน E2 (เต็ม 20)						82.5

จากตารางที่ 9 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนจำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบยกห้อง พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.3/82.5 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด รายละเอียดในภาคผนวก ค ตารางที่ 23

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร ก่อนและหลังเรียน

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์	N	\bar{x}	S.D.	t	Dt	Sig.
ก่อนเรียน	30	10.60	2.71	17.026	29	.000
หลังเรียน	30	17.67	1.06			

จากตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร ก่อนและหลังเรียน จำนวน 30 คน พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ทางการเรียน

ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ ($\bar{x}=10.60$, S.D.= 2.71) มีผลการเรียนรู้ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเท่ากับ ($\bar{x}=17.67$, S.D.= 1.06) และเมื่อการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อน และหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รายละเอียดในภาคผนวก ค ตารางที่ 24

ตอนที่ 3 ความสามารถทักษะการปฏิบัติเปียโนตามเกณฑ์ ที่เรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน รายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบความสามารถทักษะการปฏิบัติเปียโนตามเกณฑ์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน

ทักษะการปฏิบัติ	N	\bar{x}	S.D.	T	dt	Sig.
ก่อนเรียน	30	40.80	6.97	43.471	29	.000
หลังเรียน	30	80.07	5.45			

จากตารางที่ 11 ผลความสามารถทักษะการปฏิบัติเปียโน ที่เรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน รายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน พบว่า นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติเปียโนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ ($\bar{x} = 40.80$, S.D.= 6.97) มีทักษะการปฏิบัติเปียโนหลังเรียนมีค่าเท่ากับ ($\bar{x} = 80.07$, S.D.= 5.45) และเมื่อการเปรียบเทียบ ความสามารถทักษะการปฏิบัติเปียโนก่อน และหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติเปียโน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รายละเอียดในภาคผนวก ค ตาราง ที่ 25

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAD) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAD) ในรายวิชา เปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา เปียโนเบื้องต้น ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการปฏิบัติ ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ที่ได้โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา เปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.3/82.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา เปียโนเบื้องต้น ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณ เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเท่ากับ $\bar{x} = 17.67$ S.D.= 1.06 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนก่อนเรียนเท่ากับ $\bar{x} = 10.60$ S.D.= 2.71 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้

3. ความสามารถในการปฏิบัติ เปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณ เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีทักษะในการปฏิบัติเปียโนหลังเรียนมี

ค่าเท่ากับ $\bar{x} = 80.07$, S.D.= 5.45 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ $\bar{x} = 40.80$, S.D.= 6.97 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร สามารถนำมาอภิปราย ได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.3/82.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลที่ได้เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เป็นผลมาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ได้รับการพัฒนาและสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน ดำเนินการสร้าง แก้ไขปรับปรุง และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ด้านเนื้อหาและด้านการวัดผล จากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพการทดลองรายบุคคล (3 คน) 67.33/68.33 นำผลจากการสังเกตและการบันทึกข้อมูลจากการทดลองแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไป ทดลองกับกลุ่มย่อย (9 คน) 79.78/78.89 นำผลจากการสังเกตและการบันทึกข้อมูลจากการทดลอง นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มใหญ่ (30 คน) ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.3/82.5 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพรศักดิ์ คุยจ้อ หอ ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการขับร้องเพลง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรนารีวิทยา 2 อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 35 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการขับร้องเพลง มีค่าประสิทธิภาพ 89.90/88.76 เป็นไปตามที่กำหนดไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับความพอใจมาก แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผ่านการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และยังสามารถใช้เป็นสื่อเสริมเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทบทวนความรู้ได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ฌูรทซ์ สุธชจิตต์ (2536, น.97) กล่าวว่า การเรียนการสอนคนตรีในแต่ละบทเรียนที่จัดขึ้นควรต่อเนื่อง สัมพันธ์กับบทเรียนที่ผ่านมาและบทเรียนที่จะจัดทำต่อไปในข้างหน้าดังนั้นเนื้อหา ทักษะและแนวคิด ควรมีความต่อเนื่อง ถ้าผู้สอนไม่ทราบแน่ชัดถึงขั้นตอนในการจัดกิจกรรมแต่ละบทเรียนอย่างถ่องแท้ จะส่งผลให้การเรียนรู้ไม่เป็นไปตามที่ครุมุ่งหวังไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา เปียโนเบื้องต้น ก่อนและหลังเรียนมีผลแตกต่างกัน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา เปียโนเบื้องต้น มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.71 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยการทดสอบค่า $t = 17.02$ ผลที่ได้เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น มีการนำเอาตัวการ์ตูน ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว มาผสมผสานกัน จึงทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาได้ตามความสนใจ โดยผู้เรียนที่เรียนเก่งไม่ต้องรอผู้เรียนที่เรียนอ่อน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โยธิน หวังทรัพย์ทวี (2543) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริม วิชาดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งทางการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริม วิชาดนตรีสากล เรื่องการกระจายตัวโน้ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความยุ่งยากทางการเรียนรู้ ซึ่งกำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยคัดแยกนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ และแบบทดสอบความถนัดทางดนตรี ที่อยู่ในระดับความสามารถค่อนข้างต่ำ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการ กระจายตัวโน้ตแบบประเมินประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แผนการสอนและ คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการกระจายตัวโน้ต มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก 2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรงทางบวก สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 ณรงค์ เอกจิน (2543) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องดนตรีไทย ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย ในรูปแบบของ CD-ROM เรื่องเครื่องดนตรีไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 90.22/90.56 ซึ่งเป็นไป

ตามเกณฑ์ที่กำหนด และ พงษ์ลดดา ชรรณพิทักษ์กุล ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดนตรีสากลขั้นพื้นฐานตามแนวคิดของ Kodaly ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดนตรีสากลขั้นพื้นฐาน ที่เรียนโดยการสอนตามแนวคิดของ Kodaly กับการสอนแบบดั้งเดิม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และพบว่านักเรียนกลุ่มที่สอนตามแนวคิดของ Kodaly มีคะแนนทักษะการร้องเพลง และทักษะการอ่านโน้ตสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบดั้งเดิม ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. ความสามารถในการปฏิบัติ เปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณ เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา เปียโนเบื้องต้น มีคะแนนทักษะในการปฏิบัติเปียโนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 40.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.97 คะแนนทักษะในการปฏิบัติเปียโนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 80.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.45 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยการทดสอบค่า $t = 43.47$ ผลที่ได้เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ผสมผสานในเรื่องของทฤษฎีดนตรีและทักษะในการปฏิบัติควบคู่กันไปทำให้นักเรียน มีความสนใจในบทเรียนและสนุกกับการเรียน ไม่ยึดเยียดเนื้อแก่ผู้เรียนแต่ ผู้เรียนจะค่อยๆ เพิ่มเนื้อหาตามความสามารถของผู้เรียน และสามารถฝึก เรื่องของทฤษฎีดนตรีและทักษะในการปฏิบัติควบคู่กันไปคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติดนตรีมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมศักดิ์ พนเสาวภาคย์ (2541:6) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเพื่อพัฒนาชุดการสอนการฝึกปฏิบัติฆ้องวงใหญ่เรื่อง เพลง โหมโรงมรเมธล้า สำหรับนักศึกษา ระดับนาฏศิลป์ชั้นกลางปีที่ 2 พบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการภาคทฤษฎีร้อยละ 91.89 ภาคปฏิบัติร้อยละ 91.74 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการทดสอบหลังเรียนภาคทฤษฎีคิด เป็นร้อยละ 92.29 ภาคปฏิบัติร้อยละ 91.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ข้อเสนอแนะ

จากผลของการวิจัย การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ ข้อเสนอแนะทั่วไป และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ควรจัดบรรยากาศของการเรียนการสอนให้เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอน เช่น ห้องเรียนควรจะมีแสงสว่างเพียงพอมีความเป็นสัดส่วน เพราะจะช่วยให้นักเรียนจัดการเรียนการสอนได้ง่ายและสะดวกขึ้น
2. ควรเพิ่มเวลาในการจัดการเรียนการสอนให้มากขึ้น เพื่อจัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ จนเกิดความชำนาญมากยิ่งขึ้น จากการวิจัยในครั้งนี้จัดให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพียง 8 คาบ ปรากฏว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีในระดับหนึ่งเท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าหากมีเวลาให้การฝึกเปียโนแก่ผู้เรียนเพิ่มมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนก็จะสามารถปฏิบัติเปียโนได้ดีมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. ควรมีการนำแนวทางของกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปประยุกต์ใช้ในการสอนปฏิบัติเครื่องดนตรีอื่นๆ เพื่อให้นักเรียนมีสื่อการเรียนดนตรีที่มีคุณภาพ
2. ควรมีการศึกษาวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรับประยุกต์ต่อยุคพัฒนา ใช้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (IOS) เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และมีนวัตกรรมใหม่ในการสอนดนตรี

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
----- (2540). **เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
----- (2543). **เทคโนโลยีการศึกษานวัตกรรม**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณการ
พิมพ์.
- โกวิทย์ ชันศิริ. (2558). **คูรียงคศิลป์ตะวันตก (เบื้องต้น)**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- คมสันต์ วงศ์วรรณ. (2553). **ดนตรีตะวันตก**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2521). **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2545). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. ภาควิชาเทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณรงค์ เอกจิน. (2543). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องดนตรีไทย ระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา) มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณรงค์ศักดิ์ พรหมวัง. (2541). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสุขศึกษาเรื่องเพศศึกษา
ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ณรุทธ์ สุทธิจิตต์. (2532). **สังคีตนิยม: ความซาบซึ้งในดนตรีตะวันตก**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2536). **พฤติกรรมการสอนดนตรี**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

- ณรุทธ์ สุทธจิตต์. (2555). **ดนตรีศึกษา : หลักการและสาระสำคัญ (ฉบับปรับปรุงแก้ไข)**. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนนอม (ต้นพิพัฒนา) เลขาจรัสแสง. (2541). **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บ้งอร สุวรรณศรี. (2542). **การสร้างเทปวีดีโอประกอบการสอนวิชาดนตรีเรื่องการฝึกปฏิบัติห้องวงใหญ่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชาสมาลัยในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรปราการ**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- บุญเกื้อ ควรรหาเวช. (2543). **นวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ: หจก.เอส อาร์ พรินติ้ง.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ. (2544). **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2531). **คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนในโรงเรียน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- ประโมทย์ พอค้า. (2452). **การพัฒนาชุดการสอนทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้นโดยผ่านทักษะปฏิบัติขลุ่ยรีคอร์เดอร์ในรายวิชดนตรีสำหรับครูประถมศึกษาของสถาบันราชภัฏ**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปริยานันท์ สูงกลาง. (2547). **ส่วนประกอบสำคัญของเปียโน**. ค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2557. จาก <http://ploypiano.wikispaces.com/ส่วนประกอบสำคัญของเปียโน>.
- ปัญญา สังข์ภิรมย์ และ สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2550). **สุดยอดวิธีสอนการงานอาชีพและเทคโนโลยีนำไปสู่ การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่**. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- พงษ์ลดา ธรรมพิทักษ์กุล. (2545). **ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดนตรีสากลขั้นพื้นฐานตามแนวคิดของ Kodaly ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- พรเทพ เมืองแมน. (2544). **การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware**. กรุงเทพฯ: บริษัท เอช.เอ็น.กรุ๊ป จำกัด.
- พรศักดิ์ นุชจอหอ. (2556). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการขับร้องเพลง**. *ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร*, 15 (2), 64-70.
- เพชรสุดา ภูมิพันธ์. (2533). **การสร้างชุดจุดจบท เรื่องการสีซอด้วง วิชาปฏิบัติเครื่องสายไทย 1 สำหรับนักศึกษาวิชาเอกดนตรีศึกษาในวิทยาลัยครูบุรีรัมย์**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ภานุ เจริญเสริมสกุล. (2556). **ดนตรีบำบัดดีต่อเด็กทุกคน**. ค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2558.
จาก <http://www.familyweekend.co.th/> เป็ยโนบำบัดดีต่อเด็กทุกคน.
- โยธิน หวังทรัพย์ทวี. (2543). **ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริม วิชาดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งทางการเรียนรู้**. วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รสริน พิมลบรรยงก์. (2536). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2).**
นครราชสีมา: สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.
- รังสี เกษมสุข. (2535). **การสอนดนตรีเบื้องต้นสำหรับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2544). **วิจัยและพัฒนาศึกษา**. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วิภา อุดมฉันท. (2544). **การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ : กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการผลิต**. กรุงเทพมหานคร: บুক พอยท์.
- วุฒิชัย ประสาทสอย. (2543). **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: หจก.วี.เจ.พรีนติ้ง.
- สมศักดิ์ พนเสาวภาคย์. (2541). **การศึกษาเพื่อพัฒนาชุดการสอนการฝึกปฏิบัติห้องวงใหญ่เรื่องเพลงร่มเกล้า**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2541). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2545). **21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบความคิด**.
กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อรวรรณ บรรจงศิลป์. (2538). **การสอนดนตรีในระดับประถมศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารี พันธุ์มณี. (2538). **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ.
- Heinich R., Molenda M. and Russell J. (1993). **Instructional Media and the New Technologies of Instruction**. (4th ed). New York: Macmillan.
- Kemp, Jerrold E. (1985). **The Instructional Design Proess**. New York : Harper & Row.
- Spencer, Donald D. (1980). **Computer Dictionary**. (2nd ed). Camelot: Publishing Company Inc.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเนื้อหาทางด้านดนตรีสากลและด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครชัย วงศ์แก้ว มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

ผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเนื้อหาทางด้านดนตรีสากล
 ดร.ประเสริฐ นิยมทั่วม มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

ผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเนื้อหาด้านหลักภาษาการเขียนไวยากรณ์ต่างๆ
 อ. กักดี จันทะคุณ (ครู คศ.3 ครูชำนาญการพิเศษ) หมวด ภาษาไทย
 โรงเรียนบ้านหนองบึง อำเภอวังยาง จังหวัด นครพนม

ผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเนื้อหาทางด้าน สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล
 อ. วรสรณ์ เนตรทิพย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ข
หนังสือราชการ



ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/๕๐

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๒ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์อคุลย์ วงศ์แก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

เนื่องด้วย นายธีรวุฒิ มุลเมืองแสน นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคนตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร” โดยมีคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.มนัส วัฒนไชยยศ ประธานกรรมการ
๒. อาจารย์จิระพันธ์ อ่อนเดือน กรรมการ

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือ เพื่อให้ได้เครื่องมือที่สมบูรณ์ที่สุด ทางบัณฑิตศึกษาได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ความสามารถทางด้านการทำวิจัยเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาดังกล่าวจะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณี เรืองไชยศรี
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐, ๑๘๑๓



ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/๔๙

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๒ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน คร.ประเสริฐ ฉิมห้วม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

เนื่องด้วย นายธีรวุฒิ มูลเมืองแสน นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคนตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบำรุงรวิวรรณวิทยา กรุงเทพมหานคร” โดยมีคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

๑. รองศาสตราจารย์ คร.มนัส วัฒนไชยยศ ประธานกรรมการ
๒. อาจารย์จ๊ะพันธ์ อ่อนเดือน กรรมการ

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือ เพื่อให้ได้เครื่องมือที่สมบูรณ์ที่สุด ทางบัณฑิตศึกษาได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ความสามารถทางด้านการทำวิจัยเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณี เรืองโรศศรี
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย)

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐, ๑๘๑๓



ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/๔๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี

เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๒ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางภักดี วันทะคุณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

เนื่องด้วย นายธีรวุฒิ มูลเมืองแสน นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคนตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบำรุงรวิธรรมวิทยา กรุงเทพมหานคร” โดยมีคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.มนัส วัฒนไชยยศ ประธานกรรมการ
๒. อาจารย์จ๊ะระพันธ์ อ่อนเดือน กรรมการ

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือ เพื่อให้ได้เครื่องมือที่สมบูรณ์ที่สุด ทางบัณฑิตศึกษาได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ความสามารถทางด้านการทำวิจัยเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสวณี เรืองไชยศรี

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐, ๑๘๑๓



ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/๔๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๒ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบำรุงรวิธรรมวิทยา

เนื่องด้วย นายธีรวุฒิ มุลเมืองแสน นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคนตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบำรุงรวิธรรมวิทยา กรุงเทพมหานคร” โดยมีคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.มนัส วัฒนไชยยศ ประธานกรรมการ
๒. อาจารย์จිරะพันธ์ อ่อนเถื่อน กรรมการ

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ นักศึกษาที่ทำการวิจัยจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในหน่วยงานของท่าน ดังนั้นจึงใคร่ขอกความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาหวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณิ เวียงไชยพร
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย)

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐, ๑๘๑๓

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น
 - 1.1 ผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แผนการสอน
2. แบบประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน
 - 1.2 ความตรงเชิงเนื้อหา
 - 1.3 ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)
 - 1.4 ค่าความเชื่อมั่น (KR20)
4. แบบประเมินความสามารถทักษะการปฏิบัติเปียโนเบื้องต้น
 - 4.1 ผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แบบวัดทักษะการปฏิบัติเปียโน
5. การพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น
6. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น
7. ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติเปียโนตามเกณฑ์ ที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น

ตารางผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แผนการสอน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	1	2	3	
1. สารสำคัญ				
1.1 ความคิดรวบยอดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	+1	+1	+1	1
2. จุดประสงค์				
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1
2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1
2.3 สอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล	+1	+1	+1	1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	1	2	3	
3. เนื้อหา				
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และ คำอธิบายรายวิชา	0	+1	+1	0.67
4. กิจกรรมการเรียนการสอน				
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	0.67
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1
4.3 สอดคล้องกับการประเมินผล	+1	+1	0	0.67
5. สื่อการเรียนการสอน				
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1
6. การประเมินผล				
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	0.67
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	0	0.67

ตารางผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แผนการสอน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	1	2	3	
1. สาระสำคัญ				
1.1 ความคิดรวบยอดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา	+1	+1	+1	1
2. จุดประสงค์				
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	0	+1	0.67
2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1
2.3 สอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล	+1	+1	0	0.67
3. เนื้อหา				
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และคำอธิบาย รายวิชา	+1	+1	0	0.67

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	1	2	3	
4. กิจกรรมการเรียนการสอน				
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1
4.3 สอดคล้องกับการประเมินผล	+1	+1	+1	1
5. สื่อการเรียนการสอน				
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1
6. การประเมินผล				
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1

ตารางผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แผนการสอน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	1	2	3	
1. สารสำคัญ				
1.1 ความคิดรวบยอดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา	+1	+1	+1	1
2. จุดประสงค์				
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1
2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1
2.3 สอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล	+1	+1	+1	1
3. เนื้อหา				
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และคำอธิบายรายวิชา	+1	+1	+1	1
4. กิจกรรมการเรียนการสอน				
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1
4.3 สอดคล้องกับการประเมินผล	+1	+1	+1	1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	1	2	3	
5. สื่อการเรียนการสอน				
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1
6. การประเมินผล				
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1

ผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แผนการสอน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	1	2	3	
1. สารสำคัญ				
1.1 ความคิดรวบยอดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา	+1	+1	+1	1
2. จุดประสงค์				
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1
2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	0	+1	0.67
2.3 สอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล	+1	+1	+1	1
3. เนื้อหา				
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และคำอธิบายรายวิชา	+1	+1	+1	1
4. กิจกรรมการเรียนการสอน				
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	0.67
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1
4.3 สอดคล้องกับการประเมินผล	+1	+1	+1	1
5. สื่อการเรียนการสอน				
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	1	2	3	
6. การประเมินผล				
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	0.67
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	0	0.67

ตารางผลการหาค่าคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อ			
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	รวมคะแนน เฉลี่ย
1. ด้านเนื้อหา				
1.1 เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน	5	4	4	4.33
1.2 เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจนตามสาระวิชา	5	5	5	5
1.3 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาอย่างเหมาะสม	5	5	5	5
2. ด้านการใช้ข้อความหรือตัวอักษร				
2.1 ความเหมาะสมของแบบอักษรและขนาดอ่านง่าย ชัดเจน	4	5	5	4.67
2.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้ สวยงาม	5	5	5	5
2.3 การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ ชัดเจน	5	5	4	4.67
3. ด้านการใช้เสียง				
3.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของเสียงที่อธิบาย บทเรียน	5	4	5	4.67
3.2 ระดับความดังของเสียงที่ใช้อธิบายเนื้อหา สม่ำเสมอเหมาะสม	5	5	5	5
3.3 ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ เหมาะสม	5	5	5	5

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อ			
	ท่านที่	ท่านที่	ท่านที่	รวมคะแนน
	1	2	3	เฉลี่ย
4. ด้านเทคนิค				
4.1 เมนูหลักเข้าใจง่าย สะดวกต่อการเรียนรู้	4	5	5	4.67
4.2 การออกแบบสื่อมีความคิดสร้างสรรค์	4	5	5	4.67
4.3 รูปแบบบทเรียนกระตุ้นความสนใจ	5	5	5	5
5. ด้านการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว				
5.1 ขนาดและภาพที่ใช้เหมาะสม	5	5	5	5
5.2 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	5	5	5	5
5.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5	5	5	5
รวมคะแนนเฉลี่ย	4.80	4.87	4.87	4.84

ตารางผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 รายบุคคล (One – to – one Tryout)

นักเรียน คนที่ 1	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนหลัง เรียน (20คะแนน)
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	คะแนนรวม	
	(25คะแนน)	(25คะแนน)	(25คะแนน)	(25คะแนน)	(100คะแนน)	
1	15	17	17	20	69	16
2	14	17	16	19	66	13
3	12	18	19	18	67	12
คะแนน รวม	41	52	52	57	202	41
คะแนน ร้อยละ	54.67	69.33	69.33	76.00	67.33	68.33

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
กลุ่มย่อย (Small Group Tryout)

นักเรียน คนที่ 1	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนหลัง เรียน (20 คะแนน)
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	คะแนนรวม (100 คะแนน)	
	(25 คะแนน)	(25 คะแนน)	(25 คะแนน)	(25 คะแนน)		
1	21	20	19	20	80	18
2	17	21	20	22	80	15
3	20	23	19	21	83	18
4	23	19	20	20	82	17
5	20	18	20	23	81	14
6	23	20	20	20	83	16
7	18	20	23	18	79	16
8	20	19	20	17	76	15
9	16	20	19	19	74	13
คะแนน รวม	178	180	180	180	718	142
คะแนน ร้อยละ	79.11	80.00	80.00	80.00	79.78	78.89

ตารางผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน – หลังเรียน

ข้อสอบ ข้อที่	ประเภท	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
		1	2	3		
1	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	ประเภท	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
		1	2	3		
7	ความรู้ความเข้าใจ	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
8	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9	ความรู้ความเข้าใจ	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
10	ความรู้ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
11	ความรู้ความจำ	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
12	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
13	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
14	การวิเคราะห์	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
15	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
16	ความรู้ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
17	ความรู้ความเข้าใจ	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
18	ความรู้ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
19	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
20	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
21	ความรู้ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
22	ความรู้ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
23	ความรู้ความเข้าใจ	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
24	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
25	การนำไปใช้	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
26	ความรู้ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
27	ความรู้ความเข้าใจ	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
28	ความรู้ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
29	การวิเคราะห์	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
30	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

ข้อที่	R_U กลุ่มเก่ง	R_L กลุ่มอ่อน	P ค่าความยาก	R ค่าอำนาจจำแนก	หมายเหตุ
1	15	10	0.83	0.33	
2	14	11	0.83	0.20	
3	14	13	0.90	0.07	
4	15	8	0.77	0.47	*
5	15	6	0.70	0.60	*
6	15	8	0.77	0.47	*
7	15	12	0.90	0.20	
8	15	7	0.73	0.53	*
9	13	7	0.67	0.40	*
10	13	7	0.67	0.40	*
11	15	11	0.87	0.27	
12	14	7	0.70	0.47	*
13	13	12	0.83	0.07	
14	12	7	0.63	0.33	*
15	13	7	0.67	0.40	*
16	12	9	0.70	0.20	*
17	14	11	0.83	0.20	
18	12	9	0.70	0.20	*
19	9	5	0.47	0.27	*
20	13	8	0.70	0.33	*
21	13	12	0.83	0.07	
22	11	7	0.60	0.27	*
23	13	7	0.67	0.40	*
24	14	6	0.67	0.53	*
25	15	11	0.87	0.27	

ข้อที่	R_U กลุ่มเก่ง	R_L กลุ่มอ่อน	P ค่าความยาก	R ค่าอำนาจจำแนก	หมายเหตุ
26	12	6	0.60	0.40	*
27	12	10	0.77	0.20	*
28	13	7	0.67	0.40	*
29	14	7	0.70	0.47	*
30	15	11	0.87	0.27	

* หมายถึงข้อที่เลือกมาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปียโนเบื้องต้น

คนที่	ข้อ																				x	X1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	400
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	400
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	400
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	19	361
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	18	324
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	324
7	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	17	289
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	16	256
11	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16	256
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	16	256
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	15	225
14	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	15	225
15	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	15	225
16	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	14	196

คนที่	ข้อ																				x	X1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
17	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	14	196
18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	13	169
19	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	13	169
20	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	10	100
21	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	10	100
22	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	10	100
23	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	10	100
24	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	9	81
25	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
26	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	8	64
27	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	7	49
28	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	36
29	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	6	36
30	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5	25

คนที่	ข้อ																				x	X1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
รวม	23	21	23	22	20	20	21	19	20	20	21	14	21	18	20	20	18	22	20	21	404	6056
p	0.77	0.70	0.77	0.73	0.67	0.67	0.70	0.63	0.67	0.67	0.70	0.47	0.70	0.60	0.67	0.67	0.60	0.73	0.67	0.70		
q	0.23	0.30	0.23	0.27	0.33	0.33	0.30	0.37	0.33	0.33	0.30	0.53	0.30	0.40	0.33	0.33	0.40	0.27	0.33	0.30		
pq	0.18	0.21	0.18	0.20	0.22	0.22	0.21	0.23	0.22	0.22	0.21	0.25	0.21	0.24	0.22	0.22	0.24	0.20	0.22	0.21		4.32
ค่าความเชื่อมั่น			0.83																			
\bar{x}			13.47																			
S.D.			20.52																			

ตารางผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แบบวัดทักษะการปฏิบัติเปียโนเบื้องต้น

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	1	2	3	
หน่วยที่ 1				
1. รู้และเข้าใจประเภทของเปียโน	+1	+1	+1	1
2. บอบบส่วนประกอบของเปียโนได้อย่างถูกต้อง	+1	+1	+1	1
3. เข้าใจวิธีการดูแลรักษาเปียโนเบื้องต้น	+1	+1	+1	1
4. ทำนั่งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง	+1	+1	+1	1
5. เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วในการฝึกเปียโน	+1	+1	+1	1
หน่วยที่ 2				
1. อัตราจังหวะตัวโน้ต	0	+1	+1	0.67
2. การอ่านโน้ตในบรรทัด 5 เส้น	+1	+1	+1	1
3. การฝึกเปียโนในบ้านโคเลียง C เมเจอร์	0	+1	+1	0.67
4. วางนิ้วมือในตำแหน่งนิ้วและตำแหน่งของ C Position	+1	+1	+1	1
5. การดูแลรักษาเปียโน	+1	+1	0	0.67
หน่วย 3				
1. วางนิ้วมือซ้ายและนิ้วมือขวาในตำแหน่งของ C Position	+1	+1	+1	1
2. การอ่านโน้ตสากล	0	+1	+1	0.67
3. อัตราจังหวะ	+1	+1	+1	1
4. การดูแลรักษาเปียโน	+1	+1	0	0.67
5. ทำนั่งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง	+1	+1	+1	1
หน่วยที่ 4				
1. การอ่านโน้ตสากล	+1	+1	+1	1
2. อัตราจังหวะในการบรรเลงเพลง	+1	+1	+1	1
3. ทำนั่งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง	+1	+1	+1	1
4. วางนิ้วมือซ้ายและนิ้วมือขวาและในตำแหน่งของ C Position	+1	+1	+1	1
5. การดูแลรักษาเปียโน	+1	+1	+1	1

ตารางผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มใหญ่

นักเรียน คนที่ 1	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนหลังเรียน (20)
	ตอนที่ 1 (25)	ตอนที่ 2 (25)	ตอนที่ 3 (25)	ตอนที่ 4 (25)	คะแนนรวม (100)	
1	21	20	19	23	83	18
2	17	21	20	22	80	14
3	20	23	19	21	83	19
4	23	19	20	20	82	20
5	20	18	20	23	81	17
6	23	20	20	20	83	18
7	18	20	23	20	81	16
8	23	19	20	23	85	18
9	20	20	19	20	79	17
10	18	20	19	21	78	16
11	20	22	19	19	80	15
12	22	21	20	18	81	17
13	23	22	18	20	83	15
14	22	21	20	23	86	18
15	19	21	19	19	78	16
16	20	22	21	23	86	15
17	20	22	23	19	84	15
18	20	21	19	22	82	16
19	17	21	20	18	76	16
20	20	18	20	21	79	17
21	18	20	18	21	77	15
22	23	20	19	21	83	17

นักเรียน คนที่ 1	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนหลังเรียน (20)
	ตอนที่ 1 (25)	ตอนที่ 2 (25)	ตอนที่ 3 (25)	ตอนที่ 4 (25)	คะแนนรวม (100)	
23	20	23	19	22	84	15
24	20	18	18	21	77	17
25	21	20	19	22	82	18
26	20	20	19	23	82	16
27	19	23	20	21	83	15
28	23	20	20	20	83	16
29	19	21	19	19	78	17
30	20	22	20	19	81	16
รวม	609	618	589	624	2440	495
เฉลี่ย ร้อยละ	81.2	82.4	78.5	83.2	81.3	82.5
$E1/E2 = 81.3/82.5$						

ตารางคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปียโนเบื้องต้นก่อนเรียน – หลังเรียน

คนที่	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
1	8	17
2	7	16
3	12	18
4	14	19
5	9	16
6	11	18
7	6	16
8	8	18

คนที่	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)
9	9	16
10	7	19
11	13	17
12	15	18
13	14	19
14	12	18
15	11	18
16	9	17
17	10	18
18	13	19
19	12	18
20	15	20
21	16	19
22	13	17
23	11	18
24	10	17
25	8	17
26	7	18
27	8	18
28	9	16
29	11	17
30	10	18
รวม	318	530
คะแนนเฉลี่ย \bar{x}	10.60	17.67
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	2.71	1.06
ร้อยละ.	53	88.33

t-test = 17.026

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	10.60	30	2.711	.495
	POSTTEST	17.67	30	1.061	.194

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	30	.575	.001

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	PRETEST – POSTTEST	-7.07	2.273	.415	-7.92	-6.22	- 17.026	29	.000

ตารางที่ 25 คะแนนทักษะความสามารถในการปฏิบัติเปียโนเบื้องต้น

คนที่	ก่อนเรียน (100 คะแนน)	หลังเรียน (100 คะแนน)
1	30	75
2	45	85
3	35	80
4	45	85
5	48	85
6	35	86
7	50	80
8	45	85
9	45	85
10	33	75
11	50	85
12	45	85
13	48	84
14	45	75
15	30	70
16	40	85
17	35	70
18	45	85
19	50	88
20	35	74
21	40	82
22	50	78
23	32	75
24	35	75
25	40	80
26	45	85
27	30	70

คนที่	ก่อนเรียน (100 คะแนน)	หลังเรียน (100 คะแนน)
28	48	80
29	30	75
30	40	80
รวม	1224	2402
คะแนนเฉลี่ย \bar{x}	40.8	80.07
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	6.97	5.45
ร้อยละ.	40.8	80.1

t-test =

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	40.80	30	6.975	1.273
	POSTTEST	80.07	30	5.445	.994

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	30	.709	.000

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 PRETEST – POSTTEST	-39.27	4.948	.903	-41.11	-37.42	- 43.471	29	.000

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเปียโนเบื้องต้น

เกณฑ์การประเมิน

ดีมาก	หมายถึง	มีความสมบูรณ์ทุกองค์ประกอบ ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ได้อย่างดี
ดี	หมายถึง	มีความสมบูรณ์ตามองค์ประกอบ ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้
พอใช้	หมายถึง	มีความสมบูรณ์ตามองค์ประกอบ ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย แต่ไม่เป็นประเด็นสำคัญ และไม่มีผลเสียต่อการเรียนของผู้เรียน
น้อย	หมายถึง	นำเสนอตามองค์ประกอบ แต่ไม่สมบูรณ์ และยังมีข้อบกพร่องที่จะต้องแก้ไขปรับปรุงส่วนที่เป็นสาระสำคัญ และส่งผลเสียต่อการเรียนของผู้เรียนเล็กน้อย จำเป็นที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข
น้อยมาก	หมายถึง	นำเสนอตามองค์ประกอบ แต่ยังไม่สมบูรณ์ครบถ้วน มีข้อบกพร่องที่จะต้องแก้ไขปรับปรุง มีผลเสียต่อการเรียนของผู้เรียน หรือไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำเป็นที่จะต้องมีการแก้ไขปรับปรุง

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ให้ตรง กับความคิดเห็นของท่านมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

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

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
1.2 เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจนตามสาระวิชา					
1.3 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาอย่างเหมาะสม					
2. ด้านการใช้ข้อความหรือตัวอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของแบบอักษรและขนาดอ่านง่าย ชัดเจน					
2.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้สวยงาม					
2.3 การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน					
3. ด้านการใช้เสียง					
3.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของเสียงที่อธิบายบทเรียน					
3.2 ระดับความดังของเสียงที่ใช้อธิบายเนื้อหาสม่ำเสมอเหมาะสม					
3.3 ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบเหมาะสม					
4. ด้านเทคนิค					
4.1 เมนูหลักเข้าใจง่าย สะดวกต่อการเรียนรู้					
4.2 การออกแบบสื่อมีความคิดสร้างสรรค์					
4.3 รูปแบบบทเรียนกระตุ้นความสนใจ					
5. ด้านการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว					
5.1 ขนาดและภาพที่ใช้เหมาะสม					
5.2 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้					
5.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					

ข้อเสนอแนะ

.....

ผู้เชี่ยวชาญ.....

วันที่.....เดือน.....พ. ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นของเปียโน
 สอนวันที่ เดือน ปี 2557 เวลา 2 คาบ 120 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : ดนตรี

ศ 2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่า ดนตรี
 ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป. 4 – 6

เข้าใจเสียงที่บรรเลงเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ทั้งการบรรเลงเดี่ยวและบรรเลงเป็นวง ระบุได้ว่า
 พื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้ในการสื่อความรู้สึก

1. เข้าใจเสียงที่บรรเลงเครื่องดนตรีชนิดต่าง ๆ ทั้งการบรรเลงเดี่ยวและบรรเลงเป็นวง
 ระบุได้ว่า พื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้ในการสื่อความรู้สึก

2. ขับร้องและบรรเลงดนตรีโดยใช้ประสบการณ์จินตนาการจากการสังเกต องค์ประกอบ
 ดนตรีและเทคนิคเบื้องต้นให้ตามความต้องการ

3. ใช้และเก็บรักษาเครื่องดนตรีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4. แสดงออกถึงความรู้สึกในการรับรู้ความไพเราะของดนตรีด้วยวิธีการต่างๆ ตามความ
 สนใจ

5. แสดงความคิดเห็นเรื่ององค์ประกอบดนตรี

6. สร้างสรรค์ทางดนตรีใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ และชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกส่วนประกอบของเปียโนและลักษณะของเปียโนได้

2. เข้าใจสัญลักษณ์นิ้วมือ

3. เข้าใจวิธีการดูแลรักษาเปียโนเบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

มีดังนี้

1. ส่วนประกอบของเป็ยโนและลักษณะของเป็ยโน
2. การดูแลรักษาเป็ยโนเบื้องต้น
3. สัญลักษณ์และหมายเลขนิ้วในการฝึกเป็ยโนปฏิบัติตามแบบฝึกหัดที่กำหนดได้อย่าง

ถูกต้อง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูผู้สอนอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ในวิชาเป็ยโนและอธิบายการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์และนำเรื่องเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับส่วนประกอบเป็ยโน ประเภทของเป็ยโน และวิธีการดูแลรักษาเป็ยโนเบื้องต้น จากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมกับการอธิบายเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
2. ให้นักเรียนศึกษาเรื่องสัญลักษณ์นิ้วมือ ประกอบกับรูปภาพตัวอย่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกหัดจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน

ขั้นสรุป

ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องความรู้เบื้องต้นของเป็ยโนการดูแลรักษาเป็ยโนเบื้องต้นและทบทวนสัญลักษณ์นิ้วมือ

สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็ยโนเบื้องต้น

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และความสนใจ
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะของผู้ตรวจสอบ/นิเทศแนะนำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้นและพื้นฐานการฝึกเปียโน
 สอนวันที่ เดือน ปี 2557 เวลา 2 คาบ 120 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : ดนตรี

ศ 2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่า ดนตรี
 ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป. 4 – 6

เข้าใจเสียงที่บรรเลงเครื่องดนตรีชนิดต่าง ๆ ทั้งการบรรเลงเดี่ยวและบรรเลงเป็นวงระบู้ได้ว่า
 พื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้ในการสื่อความรู้สึก

1. เข้าใจเสียงที่บรรเลงเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ทั้งการบรรเลงเดี่ยวและบรรเลงเป็นวงระบู้
 ได้ว่า พื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้ในการสื่อความรู้สึก

2. ขับร้องและบรรเลงดนตรีโดยใช้ประสบการณ์จินตนาการจากการสังเกตองค์ประกอบ
 ดนตรีและเทคนิคเบื้องต้นให้ตามความต้องการ

3. ใช้และเก็บรักษาเครื่องดนตรีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4. แสดงออกถึงความรู้สึกในการรับรู้ความไพเราะของดนตรีด้วยวิธีการต่างๆ ตามความ
 สนใจ

5. แสดงความคิดเห็นเรื่ององค์ประกอบดนตรี

6. สร้างสรรค์ทางดนตรีใช้กับกลุ่มสาระ การเรียนรู้อื่นๆ และชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น เรื่องบรรทัด 5 เส้น และกุญแจ
 ประจำเสียง ตัวโน้ต

2. วางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้ถูกต้อง

3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจสัญลักษณ์ และหมายเลขนิ้วมือในการฝึกเปียโนปฏิบัติตาม
 แบบฝึกหัดที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

4. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องของบันไดเสียง C เมเจอร์
5. นักเรียนสามารถเคาะจังหวะและออกเสียงตามตัวโน้ตได้อย่างถูกต้อง

สาระการเรียนรู้

มีดังนี้

1. ทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น เรื่องบรรทัด 5 เส้นและกุญแจประจำเสียง ตัวโน้ตสากล
2. สัญลักษณ์นิ้วมือ
3. การวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position
4. บันไดเสียง C เมเจอร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูผู้สอนทบทวนเรื่องความรู้เบื้องต้นของเปียโนและทบทวนเรื่องสัญลักษณ์นิ้วมือ

ขั้นสอน

1. ให้นักเรียนศึกษา ทฤษฎีดนตรีสากลเรื่องจังหวะ (Time Signature) ประกอบกับรูปภาพตัวอย่างและแบบฝึกหัด จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
2. ให้นักเรียนศึกษา ทฤษฎีดนตรีสากลเรื่องตัวโน้ต ประกอบกับรูปภาพตัวอย่างและแบบฝึกหัด จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
3. ให้นักเรียนศึกษา ทฤษฎีดนตรีสากล เรื่องบรรทัด 5 เส้น กุญแจเสียง ประกอบกับรูปภาพตัวอย่างและแบบฝึกหัด จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
4. ให้นักเรียนวางมือในตำแหน่งของ C Position ตามตัวอย่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
5. ให้นักเรียนฝึกตามแบบฝึกหัด C Position ที่กำหนด จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทีละแบบฝึกหัดพร้อม Backing Track ในแต่ละแบบฝึกหัด
6. ครูผู้สอนอธิบาย ทฤษฎีดนตรีสากล เรื่องบันไดเสียง C เมเจอร์ ประกอบกับรูปภาพตัวอย่าง จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. ครูให้นักเรียนฝึกไล่โน้ตในบันไดเสียง C เมเจอร์ และออกเสียงตามตัวโน้ต

ขั้นสรุป

ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องบรรทัด 5 เส้น กุญแจประจำเสียง บันไดเสียง C เมเจอร์ และการฝึกเปียโนในรูปแบบของสัญลักษณ์นิ้ว

สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปียโนเบื้องต้น

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และความสนใจ
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะของผู้ตรวจสอบ/นิเทศแนะนำ

.....

.....

.....

.....

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แบบฝึกหัดเปียโนเบื้องต้นและการอ่านโน้ตเปียโน (ด้วยมือซ้ายและมือขวา)
 สอนวันที่ เดือน ปี 2557 เวลา 2 คาบ 120 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : ดนตรี

ศ 2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่า ดนตรี
 ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป. 4 – 6

เข้าใจเสียงที่บรรเลงเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ทั้งการบรรเลงเดี่ยว และบรรเลงเป็นวงระบ
 ได้ว่าพื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้ในการสื่อความรู้สึก

1. เข้าใจเสียงที่บรรเลงเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ทั้งการบรรเลงเดี่ยวและบรรเลงเป็นวงระบ
 ได้ว่า พื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้ในการสื่อความรู้สึก

2. ขับร้องและบรรเลงดนตรีโดยใช้ประสบการณ์ จินตนาการจากการสังเกตองค์ประกอบ
 ดนตรีและเทคนิคเบื้องต้นให้ตามความต้องการ

3. ใช้และเก็บรักษาเครื่องดนตรีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4. แสดงออกถึงความรู้สึกในการรับรู้ความไพเราะของดนตรี ด้วยวิธีการต่างๆ ตามความ
 สนใจ

5. แสดงความคิดเห็นเรื่ององค์ประกอบดนตรี

6. สร้างสรรค์ทางดนตรีใช้กับกลุ่มสาระ การเรียนรู้อื่นๆ และชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอ่านโน้ตสากลและปฏิบัติเปียโน ตามแบบฝึกหัดที่กำหนดให้ได้อย่าง
 ถูกต้อง

2. พัฒนาความจำ สมาธิ การปฏิบัติเปียโน ตามแบบฝึกหัดด้วยโน้ต และจังหวะของดนตรี

สาระการเรียนรู้

มีดังนี้

1. การอ่านโน้ตสากล
2. การฝึกเปียโนด้วยมือซ้ายและมือขวา
3. การฝึกปฏิบัติเปียโนตามจังหวะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ให้นักเรียนทบทวนในเรื่องของ บัน โดเลียง C เมเจอร์ และทบทวนการไล่บัน โดเลียง C เมเจอร์ ด้วยสัญลักษณ์นิ้วมือ

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติแบบฝึกหัด โน้ตตัวดำ จากแบบฝึกคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
2. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติแบบฝึกหัด โน้ตตัวขาว จากแบบฝึกคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
3. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติแบบฝึกหัด โน้ตตัวกลม จากแบบฝึกคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน

ขั้นสรุป

ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องค่าตัวโน้ต ทำนอง และการฝึกเปียโนที่ถูกต้อง

สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปียโนเบื้องต้น

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และความสนใจ
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะของผู้ตรวจสอบ/นิเทศแนะนำ

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ดนตรี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การฝึกบรรเลงเพลง (ด้วยมือซ้ายและมือขวา)
 สอนวันที่ เดือน ปี 2557 เวลา 2 คาบ 120 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 : ดนตรี

ศ 2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่า ดนตรี
 ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป. 4 – 6

เข้าใจเสียงที่บรรเลงเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ทั้งการบรรเลงเดี่ยวและบรรเลงเป็นวงระบู้ได้ว่า
 พื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้ในการสื่อความรู้สึก

1. เข้าใจเสียงที่บรรเลงเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ทั้งการบรรเลงเดี่ยวและบรรเลงเป็นวงระบู้ได้ว่า พื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้ในการสื่อความรู้สึก
2. ขับร้องและบรรเลงดนตรีโดยใช้ประสบการณ์จินตนาการจากการสังเกตองค์ประกอบ
 ดนตรีและเทคนิคเบื้องต้นให้ตามความต้องการ
3. ใช้และเก็บรักษาเครื่องดนตรีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
4. แสดงออกถึงความรู้สึกในการรับรู้ความไพเราะของดนตรีด้วยวิธีการต่างๆ ตามความ
 สนใจ
5. แสดงความคิดเห็นเรื่ององค์ประกอบดนตรี
6. สร้างสรรค์ทางดนตรีใช้กับกลุ่มสาระ การเรียนรู้อื่นๆ และชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถปฏิบัติเปียโนตามแบบฝึกหัดที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
2. พัฒนาความจำ สมาธิ การปฏิบัติเปียโนตามแบบฝึกหัดด้วยโน้ต และจังหวะของดนตรี

สาระการเรียนรู้

มีดังนี้

1. การฝึกบรรเลงเพลง หนุมานลี และ เพลงแมงมุมลาย (ด้วยมือซ้ายและมือขวา)
2. การฝึกบรรเลงเพลงด้วยโน้ตสากลตามจังหวะที่กำหนดให้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ให้นักเรียนทบทวนแบบฝึกหัดเดิม

ขั้นสอน

1. ครูสาธิตการบรรเลงเพลง หนุมานลี พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ครูอธิบายวิธีการบรรเลงทั้งมือซ้ายและมือขวา พร้อมดูโน้ตจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ให้นักเรียนมือในตำแหน่ง C Position และให้นักเรียนฝึก บรรเลงเพลง หนุมานลี เริ่มจากฝึกจากมือขวาก่อน พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
4. ให้นักเรียนบรรเลงเพลง หนุมานลี (มือซ้าย) พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. ครูสาธิตการบรรเลงเพลง หนุมานลี (มือซ้ายและมือขวา) พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
6. ให้นักเรียนฝึกบรรเลงเพลง หนุมานลี (มือซ้ายและมือขวา) พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
7. ให้นักเรียนบรรเลงเพลง หนุมานลี (มือซ้ายและมือขวา) พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
8. ครูสาธิตการบรรเลงเพลง แมงมุมลาย พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
9. ให้นักเรียนฝึกบรรเลงเพลง แมงมุมลาย (มือซ้ายและมือขวา) พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
10. ให้นักเรียนบรรเลงเพลง แมงมุมลาย (มือซ้ายและมือขวา) พร้อมดนตรีประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน

ขั้นสรุป

ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่อง การเรียนเปียโนเบื้องต้นและร่วมกันอภิปราย

สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปียโนเบื้องต้น

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และความสนใจ
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะของผู้ตรวจสอบ/นิเทศแนะนำ

.....

.....

.....

.....

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

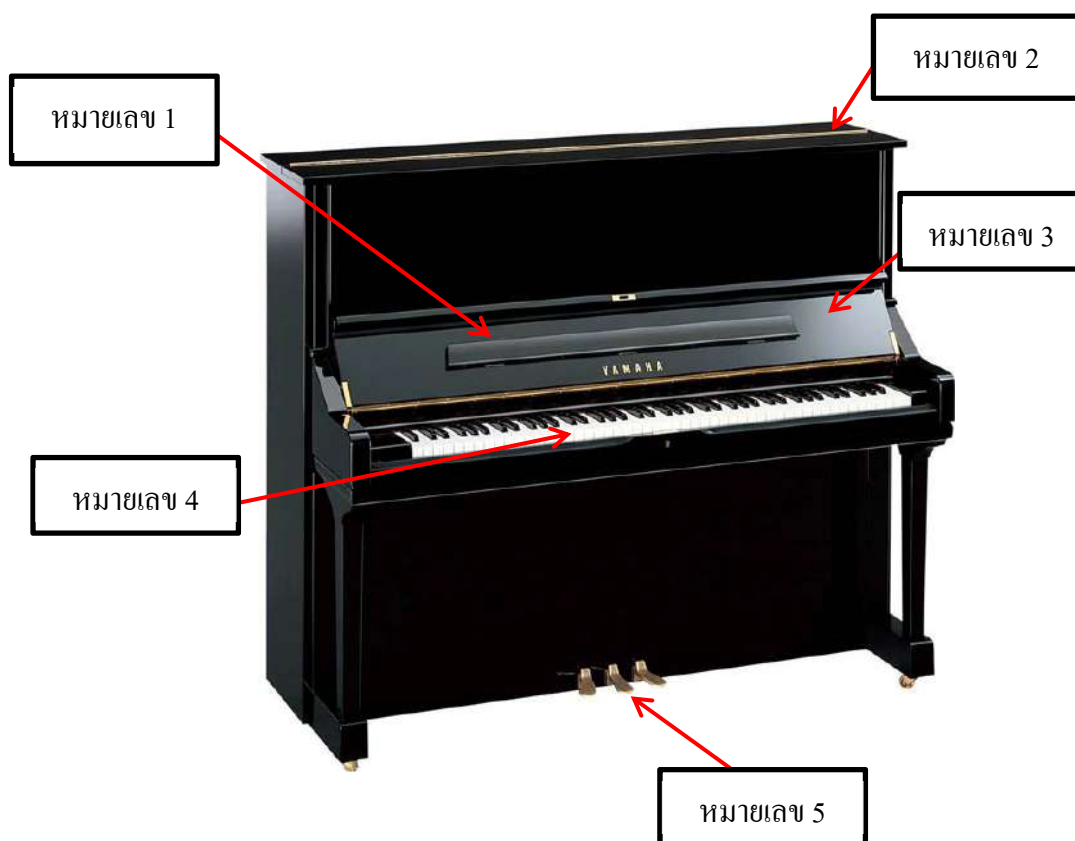
.....

แบบทดสอบภาคความรู้ก่อนเรียน และหลังเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้ ความเข้าใจในรายวิชาเปียโนเบื้องต้น

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค ง หน้าคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

คำสั่ง จงพิจารณาภาพส่วนประกอบของเปียโน เพื่อใช้ในการตอบคำถามในข้อ 1 – 2








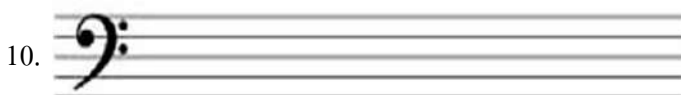
1. จากภาพส่วนประกอบของเปียโน ข้อใดเรียกว่า ที่วางโน้ต

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. หมายเลข 1 | ข. หมายเลข 2 |
| ค. หมายเลข 3 | ง. หมายเลข 4 |

2. จากภาพส่วนประกอบของเปียโน ข้อใดเรียกว่า Pedal

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. หมายเลข 2 | ข. หมายเลข 3 |
| ค. หมายเลข 4 | ง. หมายเลข 5 |

3. เลข 2 คือสัญลักษณ์ของนิ้วมือขวานิ้วใดในการฝึกเปียโน
- | | |
|------------|-------------|
| ก. นิ้วชี้ | ข. นิ้วกลาง |
| ค. นิ้วนาง | ง. นิ้วก้อย |
4. เปียโนเป็นเครื่องดนตรีประเภทใด
- | | |
|-----------------------|------------------|
| ก. เครื่องสาย | ข. เครื่องลมนิ้ว |
| ค. เครื่องลมทองเหลือง | ง. เครื่องกระทบ |
5. เปียโนมีกี่ประเภท
- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 1 ประเภท | ข. 2 ประเภท |
| ค. 3 ประเภท | ง. 4 ประเภท |
6. โน้ตข้อใดมีค่า 1 จังหวะ
- | | |
|---|---|
| ก.  | ข.  |
| ค.  | ง.  |
7. ตัวโน้ตในข้อใดมีอัตราความยาวของเสียงยาวที่สุด
- | | |
|-----------------|-----------|
| ก. เขบ็ตสองชั้น | ข. ตัวกลม |
| ค. ตัวดำ | ง. ตัวขาว |
8. Staff มีความหมายตรงกับภาษาไทยว่าอะไร
- | | |
|------------------|-------------|
| ก. ตัวโน้ต | ข. ตัวหยุด |
| ค. บรรทัด 5 เส้น | ง. เส้นน้อย |
9. โน้ตตัวขาว  1 ตัว มีค่าเท่ากับตัวดำกี่ตัว
- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 1 จังหวะ | ข. 2 จังหวะ |
| ค. 3 จังหวะ | ง. 4 จังหวะ |



- จากภาพกุญแจเสียงนี้มีชื่อเรียกว่ากุญแจอะไร
- | | |
|------------|-------------|
| ก. กุญแจฟา | ข. กุญแจซอล |
| ค. กุญแจโด | ง. กุญแจลา |

11. ตัวโน้ตสากลมีกี่เสียง

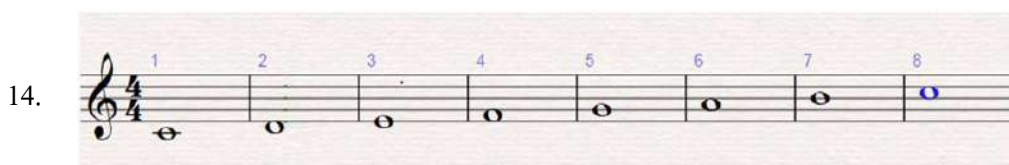
- ก. 4 เสียง
- ข. 5 เสียง
- ค. 6 เสียง
- ง. 7 เสียง

12. กุญแจซอล มีหน้าทื่ออย่างไร

- ก. กำหนดจังหวะ ช้า – เร็ว ของบทเพลง
- ข. กำหนดตำแหน่งของตัวโน้ตบนบรรทัด 5 เส้น
- ค. กำหนดความ ตื้น – ยาว ของตัวโน้ต
- ง. กำหนดความ ดัง – เบา ของบทเพลง

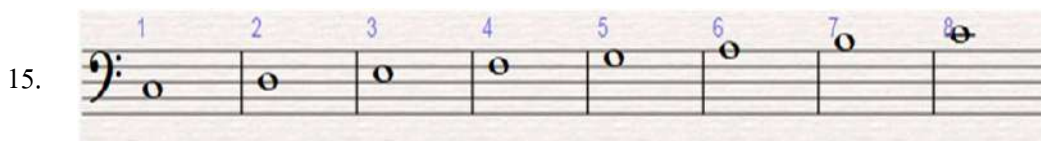
13. เส้นเล็กๆ ที่อยู่บนบรรทัด 5 เส้น มีชื่อเรียกว่าอย่างไร

- ก. เส้นเล็ก
- ข. เส้นใต้
- ค. เส้นน้อย
- ง. เส้นล่าง



จากรูปโน้ตตัวที่ 4 และ ตัวที่ 8 มีชื่อเรียกว่าโน้ตเสียงอะไร

- ก. ฟา, โด
- ข. โด, ซอล
- ค. เร, โด
- ง. ที, โด



จากรูปโน้ตตัวที่ 4 และ 5 มีชื่อเรียกว่าโน้ตเสียงอะไร

- ก. โด, เร
- ข. ฟา, ลา
- ค. เร, มี
- ง. ฟา, ซอล

16. จากภาพตรงกับโน้ตข้อใด



- ก. โด
- ข. ฟา
- ค. ที
- ง. ซอล

17. จากภาพตรงกับโน้ตข้อใด



ก. โด

ข. ฟา

ค. เร

ง. ซอล

18. จากภาพตรงกับโน้ตข้อใด



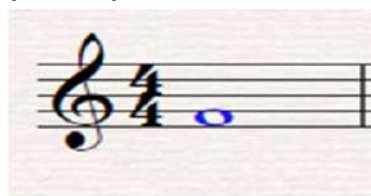
ก. โด

ข. ฟา

ค. ที

ง. ซอล

19. จากรูปข้อใดถูกต้อง



20. ข้อใดคือเครื่องหมายกำหนดจังหวะ ของเพลงแมงมุมลาย

ก. $\frac{2}{4}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $\frac{2}{3}$

ง. $\frac{4}{4}$

เฉลยแบบทดสอบภาคความรู้

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

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบประเมินแบบวัดทักษะความสามารถการปฏิบัติเปียโนเบื้องต้น

รายการประเมิน	ระดับความสามารถในการปฏิบัติ		
	ดี (5 คะแนน)	ปานกลาง (3 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
หน่วยที่ 1			
1.รู้และเข้าใจประเภทของเปียโน			
2.บอบส่วนประกอบของเปียโนได้อย่างถูกต้อง			
3.เข้าใจวิธีการดูแลรักษาเปียโนเบื้องต้น			
4.ทำนั้งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง			
5.เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วในการฝึกเปียโน			
หน่วยที่ 2			
1.อัตราจังหวะตัวโน้ต			
2.การอ่านโน้ตในบรรทัด 5 เส้น			
3.การฝึกเปียโนในบันไดเสียง C เมเจอร์			
4.วางนิ้วมือในตำแหน่งนิ้วและตำแหน่งของ C Position			
5.การดูแลรักษาเปียโน			

รายการประเมิน	ระดับความสามารถในการปฏิบัติ		
	ดี (5 คะแนน)	ปานกลาง (3 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
หน่วยที่ 3			
1. วางนิ้วมือซ้ายและนิ้วมือขวาในตำแหน่งของ C Position			
2. การอ่านโน้ตสากล			
3. อัตรารั้งหะ			
4. การดูแลรักษาเปียโน			
5. ทำนั้งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง			
หน่วยที่ 4			
1.การอ่านโน้ตสากล			
2.อัตรารั้งหะในการบรรเลงเพลง			
3.ทำนั้งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง			
4.วางนิ้วมือซ้ายและนิ้วมือขวาและในตำแหน่งของ C Position			
5.การดูแลรักษาเปียโน			
รวม			

ค่า (Rating scale) แบ่งเป็น 3 อันดับคุณภาพ คือ

2.51 – 3.00 หมายถึง มีความสามารถปฏิบัติได้ระดับดีมากให้ (5 คะแนน)

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความสามารถปฏิบัติได้ระดับดี (3 คะแนน)

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความสามารถปฏิบัติได้ระดับพอใช้ (1 คะแนน)

ตารางแบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติเครื่องดนตรีเปียโน

หลักการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
หน่วยที่ 1	
รู้และเข้าใจประเภทของเปียโน	3 หมายถึง นักเรียนสามารถบอกประเภทของเปียโนได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนสามารถบอกประเภทของเปียโนได้แต่ไม่ค่อยมีความมั่นใจ 1 หมายถึง นักเรียนสามารถบอกประเภทของเปียโนได้แต่ต้องให้เพื่อนอธิบายซ้ำ
บอบส่วนประกอบของเปียโนได้อย่างถูกต้อง	3 หมายถึง นักเรียนสามารถ บอบส่วนประกอบของเปียโนได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของเปียโนได้แต่ไม่ค่อยมีความมั่นใจ 1 หมายถึง นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของเปียโนได้แต่ต้องให้เพื่อนอธิบายซ้ำ
เข้าใจวิธีการดูแลรักษาเปียโนเบื้องต้น	3 หมายถึง ตอบคำถามวิธีการดูแลรักษาได้อย่างถูกวิธี 2 หมายถึง ตอบคำถามวิธีการดูแลรักษาได้อย่างถูกวิธีแต่ไม่ค่อยมีสมาธิในการเรียน 1 หมายถึง ตอบคำถามวิธีการดูแลรักษาได้อย่างถูกวิธีแต่ไม่มีสมาธิในการเรียน
ทำน้่งในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง	3 หมายถึง ตอบคำถามได้ถูกต้องและสาธิตทำน้่งในการเล่นเปียโนได้ถูกต้อง 2 หมายถึง ตอบคำถามได้ถูกต้องและสาธิตทำน้่งในการเล่นเปียโนได้แต่ต้องดูตัวอย่างซ้ำ 1 หมายถึง ไม่มั่นใจในการตอบคำถาม
เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วในการฝึกเปียโน	3 หมายถึง เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วมือได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วมือได้แต่ไม่ค่อยมีความมั่นใจ 1 หมายถึง เข้าใจและบอกสัญลักษณ์นิ้วมือได้แต่ต้องให้เพื่อนอธิบายซ้ำ

หลักการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
หน่วยที่ 2	
อัตราจังหวะตัวโน้ต	3 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนตามจังหวะที่ครูกำหนดได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะ 1 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะและไม่มีสมาธิในการเรียน
การอ่านโน้ตในบรรทัด 5 เส้น	3 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตสากลได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตสากลได้อย่างถูกต้องแต่ขาดความมั่นใจ 1 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตสากลได้แต่จำตัวอักษรที่ใช้เรียกแทนชื่อโน้ตไม่แน่ชัด
การฝึกเปียโนในบันไดเสียง C เมเจอร์	3 หมายถึง นักเรียนปฏิบัติโน้ตสากลได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนปฏิบัติโน้ตสากลได้อย่างถูกต้องแต่ขาดความมั่นใจ 1 หมายถึง นักเรียนปฏิบัติโน้ตสากลได้แต่ขาดความมั่นใจไม่ค่อยมีสมาธิในการเรียน
วางนิ้วมือในตำแหน่งนิ้วและตำแหน่งของ C Position	3 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้อย่างถูกต้องทั้งมือซ้ายและมือขวา 2 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่เกร็งมือทั้งมือซ้ายและมือขวา 1 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่มือขวา
การดูแลรักษาเปียโน	3 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่เรียบร้อยหลังเรียนเสร็จ 2 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่แต่ไม่ค่อยเรียบร้อย 1 หมายถึง ครูต้องออกคำสั่งให้ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์นักเรียนถึงจะปฏิบัติ

หลักการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
หน่วยที่ 3	
วางนิ้วมือซ้ายและนึ่มมือขวา ในตำแหน่งของ C Position	3 หมายถึง นักเรียนวางมือในตำแหน่ง C Position ได้อย่างถูกต้องทั้งมือซ้ายและมือขวา 2 หมายถึง นักเรียนวางมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่เกร็งมือทั้งมือซ้ายและมือขวา 1 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่มือขวา
การอ่านโน้ตสากล	3 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องทั้งสองมือ 2 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง แต่มือทั้งสองไม่ค่อยสัมพันธ์กัน 1 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องแต่ช้าไม่ค่อยมั่นใจ มือทั้งสองไม่ค่อยสัมพันธ์กัน
อัตราจังหวะ	3 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนตามจังหวะที่ครูกำหนดได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะ 1 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะและไม่มีสมาธิในการเรียน
การดูแลรักษาเปียโน	3 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่เรียบร้อยหลังเรียนเสร็จ 2 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่แต่ไม่ค่อยเรียบร้อย 1 หมายถึง ครูต้องออกคำสั่งให้ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์นักเรียนถึงจะปฏิบัติ
ทำน้่งในการเล่นเปียโนได้ อย่างถูกต้อง	3 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวตรงสามารถยืดแขนได้สะดวกและสามารถใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้อย่างสบาย 2 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวตรงสามารถยืดแขนได้สะดวกและสามารถใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้แต่นิ้วมือยังไม่ค่อยสัมพันธ์กัน 1 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวองใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้แต่ไม่ค่อยสัมพันธ์กันและไม่ค่อยมีสมาธิในการฝึก

หลักการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
หน่วยที่ 4	
การอ่านโน้ตสากล	3 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องทั้งสองมือ 2 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง แต่มือทั้งสองไม่ค่อยสัมพันธ์กัน 1 หมายถึง นักเรียนอ่านโน้ตเปียโนตามแบบฝึกหัดและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องแต่ช้าไม่ค่อยมั่นใจ มือทั้งสองไม่ค่อยสัมพันธ์กัน
อัตราจังหวะในการบรรเลงเพลง	3 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนตามจังหวะที่ครูกำหนดได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะ 1 หมายถึง นักเรียนสามารถเล่นเปียโนได้แต่ไม่ตรงจังหวะและไม่มีสมาธิในการเรียน
ทำนองในการเล่นเปียโนได้อย่างถูกต้อง	3 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวตรงสามารถยืดแขนได้สะดวกและสามารถใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้อย่างสบาย 2 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวตรงสามารถยืดแขนได้สะดวกและสามารถใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้แต่นิ้วมือยังไม่ค่อยสัมพันธ์กัน 1 หมายถึง นักเรียนนั่งตัวองใช้นิ้วมือเล่นเปียโนได้แต่ไม่ค่อยสัมพันธ์กันและไม่ค่อยมีสมาธิในการฝึก
วางนิ้วมือซ้ายและนิ้วมือขวาและในตำแหน่งของ C Position	3 หมายถึง นักเรียนวางมือในตำแหน่ง C Position ได้อย่างถูกต้องทั้งมือซ้ายและมือขวา 2 หมายถึง นักเรียนวางมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่เกร็งมือทั้งมือซ้ายและมือขวา 1 หมายถึง นักเรียนวางนิ้วมือในตำแหน่ง C Position ได้แต่มือขวา
การดูแลรักษาเปียโน	3 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่เรียบร้อยหลังเรียนเสร็จ 2 หมายถึง ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์เข้าที่แต่ไม่ค่อยเรียบร้อย 1 หมายถึง ครูต้องออกคำสั่งให้ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์นักเรียนถึงจะปฏิบัติ

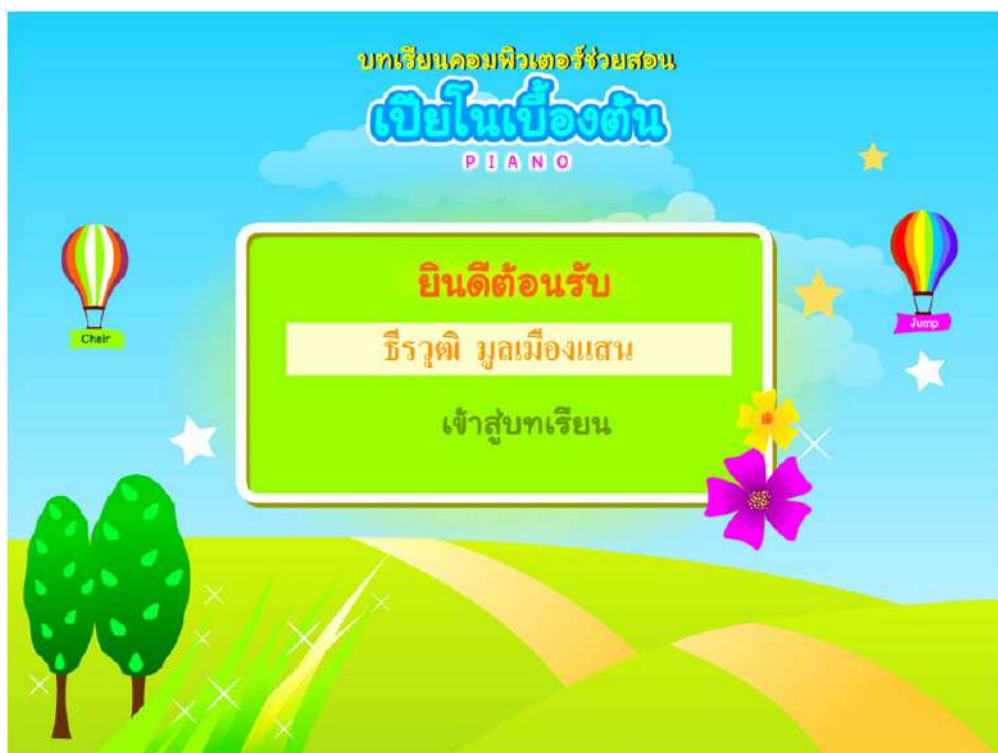
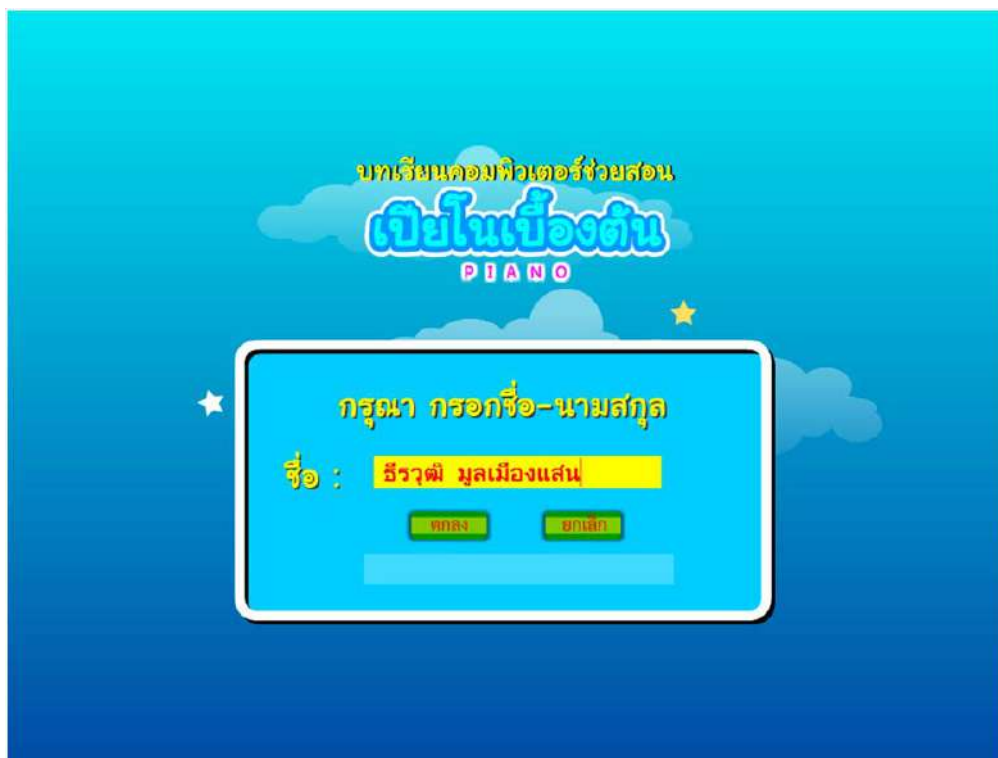
ค่า (Rating scale) แบ่งเป็น 3 อันดับคุณภาพ คือ

2.51 – 3.00 หมายถึง มีความสามารถปฏิบัติได้ระดับดีมากให้ (5 คะแนน)

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความสามารถปฏิบัติได้ระดับดี (3 คะแนน)

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความสามารถปฏิบัติได้ระดับพอใช้ (1 คะแนน)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปียโนเบื้องต้น





บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

เปียโน (Piano)

เปียโน เป็นเครื่องดนตรีที่ใช้บรรเลงโดยการกดลิ้นนิ้ว มักนิยมใช้บรรเลงเพลงแนว คลาสสิก และแจ๊ส แม้ว่าเปียโนจะมีขนาดใหญ่และหนักทำให้ไม่สามารถพกพาได้และมีราคาค่อนข้างแพง แต่เปียโนก็เป็นเครื่องดนตรีที่ได้เปรียบเครื่องดนตรีอื่น ดังนั้นเปียโนจึงสามารถเล่นได้ทั้งบรรเลงเดี่ยวแจมเบอร์ หรือแม้กระทั่งร่วมกับวงออร์เคสตรา

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

เปียโน (Piano)

1. แกรนด์เปียโน (Grand piano)

เป็นเปียโนที่มีสายและโครงวางในแนวนอน โดยที่สายเสียงนั้นจะถูกดึงออกจากคีย์บอร์ด ซึ่งทำให้มีเสียงและลักษณะที่ต่างออกไปจาก อฟไวท์เปียโนแต่จะต้องใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก ทั้งยังจำเป็นต้องหาห้องที่มีการสะท้อนเสียงที่เหมาะสมสำหรับคุณภาพเสียงที่ดีที่สุด

แกรนด์เปียโนนั้นมีหลากหลายขนาดซึ่งอาจจะแตกต่างกันตามผู้ผลิตหรือรุ่น



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

เปียโน (Piano)

2. อฟไวท์เปียโน (Upright piano)

เป็นเปียโนที่มีสายและโครงวางในแนวตั้ง มีสายเสียงจึงตั้งแต่ม้านล่างจนถึงด้านบนของเปียโน แต่เปียโนประเภทนี้ไม่สามารถควบคุมการสร้างเสียงให้ได้นุ่มนวลเท่าแกรนด์เปียโน อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันเทคโนโลยีของอฟไวท์เปียโนได้พัฒนาคุณภาพเสียงดีขึ้นโดยใช้พื้นที่ในการตั้งวางน้อยกว่าแกรนด์เปียโน และให้เสียงที่ใกล้เคียงกับแกรนด์เปียโนมาก



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุขเมืองมณฑล

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

เปียโน (Piano)

3. เปียโนไฟฟ้า (Electric piano)

เปียโนไฟฟ้าได้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยข้อดีหลายๆ ด้าน เช่นราคาถูกกว่า น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้สะดวก ไม่มีปัญหาในเรื่องของการจูนสาย และสะดวกในการควบคุมเสียงให้เหมาะกับสถานที่และเวลาในการเล่น อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนเสียงได้หลากหลายเสียงแต่อาจมีข้อเสียคือน้ำหนักของลิ้มนิ้ว และเสียงอาจจะไม่เหมือนกับแกรนด์เปียโนและอัคร์ไพร์เปียโน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรุ่นและผู้ผลิต



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุขเมืองมณฑล

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

ส่วนประกอบของเปียโน

ส่วนประกอบมีดังต่อไปนี้

- 1 ที่วางโน้ต
- 2 ฝาปิดเปียโน
- 3 ฝาปิดลิ้มเปียโน
- 4 ลิ้มเปียโน
- 5 แป้นเหยียบ (Pedal)



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุสเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

ท่าไม้ที่ถูกต้อง

การเริ่มต้นด้วยท่าไม้ที่ถูกต้อง จะช่วยให้เราอยู่ในท่าที่สบายและเล่นเปียโนได้ง่ายที่สุด ป้องกันการปวดเมื่อยเนื่องจากการนั่งผิดท่า นอกจากนี้ท่าไม้ที่ถูกต้องยังช่วยในการออกแรงขณะเล่นเปียโน ทำให้ควบคุมเปียโนได้ดีขึ้นด้วย



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุสเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

ท่าไม้ที่ถูกต้อง



- เท้า ทั้งสองวางกับพื้น ห่างกันเล็กน้อย
- เฝ่า อยู่ลึกเข้าไปใต้ลิ้นเปียโนเล็กน้อย
- ก้น นั่งครึ่งเก้าอี้ ให้น้ำหนักตัวลงสามที่ คือก้นและเท้าทั้งสอง
- หลัง ตรง ขณะเล่นอาจโน้มตัวไปข้างหน้าหรือข้างๆ เล็กน้อยได้
- ไหล่ ห้อยสบายๆ ไม่เกร็งหรือยกไหล่
- ข้อศอก อยู่สูงกว่าคีย์บอร์ดเปียโนเล็กน้อย
- ข้อมือ อยู่สูงกว่าคีย์บอร์ดเปียโนเล็กน้อย
- นิ้ว โค้งห้อยลงกดคีย์บอร์ดได้พอดี

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

การดูแลรักษาเปียโนเบื้องต้น

1. ควรตั้งเปียโนห่างจากฝาผนังประมาณ 4 – 5 นิ้ว
2. ไม่ควรวางเปียโนใกล้ประตูหน้าต่างที่แสงแดดส่องถึงรวมถึงใต้เครื่องปรับอากาศบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือแหล่งความร้อนและพื้นที่ว่างเปียโนควรเรียบเสมอกัน
3. ควรทำความสะอาดเปียโนอยู่เสมอให้ปราศจากฝุ่น โดยใช้ผ้าสะอาดนุ่ม เช็ด ห้ามใช้แอลกอฮอล์ สารเคมีกัดกร่อนหรือสารที่เป็นตัวทำลายพื้นผิว



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

การดูแลรักษาเปียโนเบื้องต้น

4. ควรให้ช่างผู้ชำนาญทำความสะอาดภายในเปียโน
5. การจูนเปียโนใหม่ควรให้ผู้เชี่ยวชาญจูนเปียโนเท่านั้น และควรจูนอย่างน้อยปีละครั้ง
6. ไม่ควรเคลื่อนย้ายเปียโนบ่อยๆ หากจำเป็นต้องย้ายควรให้ช่างผู้ชำนาญเป็นผู้ขนย้าย
7. ระวังความเสียหายจากแมลงและหนู



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุตเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

สัญลักษณ์นิ้วมือ

การฝึกวางตำแหน่งนิ้วบนลิ้มเปียโนนั้น ในบทเรียนของการฝึกเล่นเปียโน จะฝึกเล่นด้วยมือซ้ายและมือขวา โดยมีสัญลักษณ์กำหนดหมายเลข ประจำนิ้วมือ ดังนี้

นิ้วโป้งหมายเลข 1
 นิ้วชี้หมายเลข 2
 นิ้วกลาง หมายเลข 3
 นี้วนางหมายเลข 4
 นิ้วก้อยหมายเลข 5



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุตเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัดสัญลักษณ์

แบบฝึกหัดที่ 1
 แบบฝึกหัดที่ 2
 แบบฝึกหัดที่ 3
 แบบฝึกหัดที่ 4



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัดสัญลักษณ์

1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัดสัญลักษณ์

5 4 3 2 1 5 4 3 2 1 5 4 3 2 1 5 4 3 2 1



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุสิกเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัดสัญลักษณ์

5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุสิกเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัดสัญลักษณ์

1	2	1	3	1	4	1	5	1	2	1	3	1	4	1	5	1	3	5	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

h 

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัด

- มีทั้งหมด 5 ข้อ
- เลือกข้อที่ถูกต้อง

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | แบบฝึกหัด

 เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

h 

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัด

1. ข้อไหนคืออวัยวะเปียโน ?









หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | แบบฝึกหัด

 เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

h 

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัด

2. ข้อไหนที่เร็วกว่า นิ่มนวลยิ่งขึ้น ?









หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | แบบฝึกหัด

 แบบฝึกหัด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

h 

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัด

3. ทำหน้าที่ถูกต้อง / ตัวตรงตัวงอ ?









หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | แบบฝึกหัด

 แบบฝึกหัด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัด

4. วิธีใดคือการดูแลรักษาเปียโนที่ถูกต้อง ?

- ใช้ผ้าเช็ดเปียโน
- ใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดเปียโน

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | แบบฝึกหัด

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ความรู้เบื้องต้นของเปียโน

แบบฝึกหัด

5. สัญลักษณ์นิ้วมือในโน้ตที่ถูกต้อง ?

4 3 2 1 1 2 3 4 5

2 3 4 5 5 4 3 2 1

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | แบบฝึกหัด

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

กรุณาเลือกหัวข้อ

- จังหวะ
- ตัวโน้ต
- การอ่านโน้ตบรรทัด 5 เส้น
- การวางมือในตำแหน่ง C Position
- บันไดเสียง C เมเจอร์

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >>



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

จังหวะ

จังหวะ หมายถึง ช่วงเวลาที่ดำเนินอยู่ในขณะที่บรรเลงดนตรี จะสิ้นสุดลงก็ต่อเมื่อจบบทเพลงนั้นๆแล้ว จังหวะมีหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของทำนองเพลงและแนวประสานเสียงต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กัน การเดินของจังหวะจะเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >>



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

จังหวะ

จังหวะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

จังหวะเคาะ (Beat) เป็นหน่วยบอกช่วงเวลาของดนตรี ปฏิบัติโดยการเคาะ

จังหวะให้ดำเนินไปอย่างสม่ำเสมอ จนกว่าจะจบบทเพลง

จังหวะทำนอง (Rhythm) เป็นช่วงเวลาเสียงดังออกมา

มีทั้งเสียงสั้นเสียงยาว สลับกันไปด้วยความเร็ว ซึ่งแล้ว

แต่ละบทเพลงนั้นๆ

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >> |

เมฆพิก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

จังหวะ

เครื่องหมายกำหนดจังหวะ (Time Signatures)

มีลักษณะเป็นตัวเลข 2 ตัว ที่เขียนซ้อนกันคล้ายเลขเศษส่วน หรือบางบท

เพลงก็ใช้เป็นสัญลักษณ์แทนตัวเลข ใช้เพื่อแสดงให้รู้ว่าจังหวะ

และอัตราจังหวะ ของบทเพลงนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ตัวอย่างเช่น

2	3	4
4	4	4

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >> |

เมฆพิก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

จังหวะ

เครื่องหมายกำหนดจังหวะ (Time Signatures)

ตัวเลขบนใจบอก จำนวนตัวโน้ต

ตัวเลขล่างใจบอก ลักษณะตัวโน้ต

4
4

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >> |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

3
4

4
4

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >> |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

ตัวโน้ต

ตัวโน้ต คือสัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกแทนเสียงดนตรีซึ่งแสดงถึงความสั้นยาว และสูงต่ำของเสียงดนตรี ตัวโน้ตเปรียบเหมือนกับตัวอักษรที่ใช้บันทึกแทนภาษาพูด คนที่เล่นดนตรีเป็นแต่ไม่สามารถอ่านโน้ตได้ก็เหมือนคนที่พูดได้ แต่อ่านหนังสือไม่ออก

ตัวกลม	
ตัวขาว	
ตัวดำ	
เจบีต 1 ชั้น	
เจบีต 2 ชั้น	

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >>

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

โครงสร้างตัวโน้ตสากล

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >>

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

การนับจังหวะค่างของตัวโน้ต

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >>

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

การอ่านโน้ตบรรทัด 5 เส้น

เส้นที่ 5				ช่อง 4
เส้นที่ 4				ช่อง 3
เส้นที่ 3				ช่อง 2
เส้นที่ 2				ช่อง 1
เส้นที่ 1				

บรรทัด 5 เส้น เล่นกันห้อง เล่นน้อย

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >>

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

กุญแจเสียง (Clef)

กุญแจเสียง (Clef) ทำหน้าที่กำหนดระดับเสียงของตัวโน้ตบนบรรทัด 5 เส้น ซึ่งหากไม่มีกุญแจเสียง ก็จะไม่สามารถรู้ได้ว่าโน้ตตัวนั้นๆ อยู่ในระดับเสียงใด ซึ่งการเรียนเปียโนเราจะใช้กุญแจซอล และกุญแจฟาเป็นตัวกำหนดในการอ่านโน้ตสากล



หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัดการอ่านโน้ตสากล

แบบฝึกหัดที่ 1

แบบฝึกหัดที่ 2

แบบฝึกหัดที่ 3

แบบฝึกหัดที่ 4



หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุทเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัดการอ่านโน้ตสากล

1 2 3 4 5 6 7 8

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุทเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัดการอ่านโน้ตสากล

1 2 3 4 5 6 7

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุขเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัดการอ่านโน้ตสากล

1 2 3 4 5 6 7 8

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุขเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัดการอ่านโน้ตสากล

1 2 3 4 5 6 7

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

ทฤษฎีในตาสากล

ตำแหน่ง Middle C

Middle C

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

ทฤษฎีในตาสากล

การวางมือในตำแหน่ง C Position

C POSITION

LH RH

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัด C Position

- แบบฝึกหัดที่ 1
- แบบฝึกหัดที่ 2
- แบบฝึกหัดที่ 3
- แบบฝึกหัดที่ 4



หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มูลเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัด C Position



หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุตเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีในตาสากล

แบบฝึกหัด C Position



หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

Detailed description: This is a screenshot of a music learning software interface. At the top, it says 'บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน' (Computer-assisted learning course) and 'ธีรวุฒิ มุตเมืองแสน' (Theerawut Mueamueangsaen). The main title is 'เปียโนเบื้องต้น' (Beginner Piano) with 'PIANO' underneath. To the right, it says 'ทฤษฎีในตาสากล' (Universal Theory in the Eye). The central focus is a 'แบบฝึกหัด C Position' (C Position exercise) shown on a musical staff in 4/4 time. The staff contains a sequence of notes: C4, D4, E4, F4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, F4, E4, D4, C4. A pink dot is placed on the G4 note. Above the staff are four control buttons: play, pause, stop, and a red circular button. At the bottom, there is a page navigation bar with 'หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |' and a 'เมนูหลัก' (Main Menu) button.

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน


ธีรวุฒิ มุตเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีในตาสากล

แบบฝึกหัด C Position



หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

Detailed description: This is a second screenshot of the same music learning software interface, showing the same 'แบบฝึกหัด C Position' exercise. The musical notation and controls are identical to the first screenshot, but the pink dot on the G4 note is now positioned slightly lower on the staff. The page navigation bar and 'เมนูหลัก' button are also present at the bottom.

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มุตเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีในต่ากาล

แบบฝึกหัด C Position

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

Detailed description: This is a screenshot of a music learning software interface. At the top, it says 'บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน' (Computer-assisted learning course) and 'ธีรวิทย์ มุตเมืองแสน' (Theerawit Mueamuan). The main title is 'เปียโนเบื้องต้น' (Beginner Piano) with 'PIANO' underneath. On the right, it says 'ทฤษฎีในต่ากาล' (Theory in the past). The central focus is a box titled 'แบบฝึกหัด C Position' (C Position exercise). It contains two staves of music in 4/4 time. The top staff is in treble clef and the bottom in bass clef. Above the staves are four control buttons: play, pause, stop, and a red arrow. Below the staves is a navigation bar with 'หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |' and a 'เมนูหลัก' (Main Menu) button.

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวิทย์ มุตเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีในต่ากาล

บันไดเสียง C เมเจอร์

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

Detailed description: This is a screenshot of the same music learning software interface. The top text is identical. The main title 'เปียโนเบื้องต้น' (Beginner Piano) and 'ทฤษฎีในต่ากาล' (Theory in the past) are also present. The central box is titled 'บันไดเสียง C เมเจอร์' (C Major scale). It contains two staves of music in 4/4 time. The top staff is in treble clef and the bottom in bass clef. Above the staves are four control buttons: play, pause, stop, and a red arrow. Below the staves is a navigation bar with 'หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |' and a 'เมนูหลัก' (Main Menu) button.

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุตเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัดบันไดเสียง C เมเจอร์

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

h

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัด

- มีทั้งหมด 5 จ้อย
- เลือกจ้อยที่ดู

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | แบบฝึกหัด

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัด

1. ข้อใดเป็นทฤษฎีที่ถูกต้อง ?





หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | แบบฝึกหัด |  บทฝึก


บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน


เปียโนเบื้องต้น
PIANO


ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัด

2. ข้อใดเป็นทฤษฎีที่ถูกต้อง ?





หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | แบบฝึกหัด |  บทฝึก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

h

แบบฝึกหัด

3. การวางมือในตำแหน่ง c ถูกกับผิด ?



หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | แบบฝึกหัด |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

h

แบบฝึกหัด

4. โน้ตตัวกลม 2 ตัวมีค่ากี่จังหวะ ?

4 จังหวะ

8 จังหวะ

หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | แบบฝึกหัด |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ทฤษฎีโน้ตสากล

แบบฝึกหัด

5. ใช้อโดดับันโดเสียง c เมเจอร์ ?





หน้า << | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | แบบฝึกหัด | 

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น
PIANO

ธีรวิไล มุขเมืองแสน 

แบบฝึกหัดเปียโนเบื้องต้น

กรุณาเลือกหัวข้อม

โน้ตตัวดำ

โน้ตตัวขาว

โน้ตตัวกลม

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีระวุฒิ มุขเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

แบบฝึกหัดเปียโนเบื้องต้น

แบบฝึกหัดโน้ตตัวต่ำ

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

แบบฝึก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีระวุฒิ มุขเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

แบบฝึกหัดเปียโนเบื้องต้น

แบบฝึกหัดโน้ตตัวต่ำ

หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

แบบฝึก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุขเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

แบบฝึกหัดเปียโนเบื้องต้น

แบบฝึกหัดโน้ตตัวขาว



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุขเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

แบบฝึกหัดเปียโนเบื้องต้น

แบบฝึกหัดโน้ตตัวขาว



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุสิกเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

แบบฝึกหัดเปียโนเบื้องต้น

แบบฝึกหัดโน้ตตัวกลม



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ธีรวุฒิ มุสิกเมืองแสน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

แบบฝึกหัดเปียโนเบื้องต้น

แบบฝึกหัดโน้ตตัวกลม



หน้า | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

เมนูหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ธีรวุฒิ มุขเมืองแสน

การบรรเลงเพลง

- เพลงหนูมาลี
- เพลงแมงมุม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ธีรวุฒิ มุขเมืองแสน

หนูมาลี

โน้ต Backing Track

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ธีรชาติ มุสิกเมืองแสน

หนูมาลี

บันทึก Backing Track

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ธีรชาติ มุสิกเมืองแสน

บันทึก Backing Track

หมายเหตุ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ธีรชาติ มุสิกเมืองแสน

แสงมุลดา

บันทึก Backing Track

เปียโนเบื้องต้น

PIANO

ธีรชาติ มุสิกเมืองแสน


บันทึก Backing Track

หมายเหตุ

ภาคผนวก จ

แบบตอบรับการเผยแพร่บทความวิจัย

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๔/๕๓๐



คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจรัส อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๔ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับการตีพิมพ์บทความ

เรียน นายธีรวุฒิ มุลเมืองแสน

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัยเรื่อง "การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเปียโนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบำรุงรวิวรรณ์วิทยา กรุงเทพมหานคร" เพื่อรับการพิจารณาลงพิมพ์ในวารสารวิชาการ รรมยสาร คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ นั้น กองบรรณาธิการมีความยินดีที่จะเรียนให้ท่านทราบว่า บทความของท่านได้ผ่านการตรวจคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ และพิจารณาเห็นสมควรลงพิมพ์ในวารสารฯ ได้ และมีกำหนดที่จะลงพิมพ์ใน ฉบับปีที่ ๑๕ ฉบับที่ ๓ เดือนกันยายน – ธันวาคม ๒๕๖๐

กองบรรณาธิการ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ท่านจะสนใจส่งบทความมารับการพิจารณาลงพิมพ์ในวารสาร รรมยสาร คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ในโอกาสต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

Nongchai Nongchai

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยแสนอ ตรีวิเศษ)
บรรณาธิการวารสารวิชาการ “รมยสาร”

งานฝ่ายวิชาการและวารสาร
โทรศัพท์ ๐-๔๕๖๑-๑๒๒๑ ต่อ ๔๐๐๑
โทรสาร ๐-๔๕๖๑-๒๘๕๘

ภาคผนวก ฉ

สำเนาประกาศนียบัตรภาษาอังกฤษ



ACADEMY OF CERTIFIED
PROFESSIONAL PRACTITIONERS

Certificate of Accomplishment

It is hereby certified that

TEERAWUT MUNMUEANGSAEN

*Having successfully completed the prescribed International
Professional Training Program*

in

English For Thesis Writing

at

Singapore Management University

on

19th October 2012

Adam Goh

***Professor Adam Goh PhD
Chief Executive***

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายธีรวิทย์ มูลเมืองแสน
เกิดวันที่	30 กันยายน 2530
สถานที่เกิด	152/1 ต.ด่านม่วงคำ อ.โคกศรีสุพรรณ จ. สกลนคร 47280
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2549	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียน สกลราชวิทยานุกูล จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2553	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาศิลปศาสตรบัณฑิต เอกดนตรีสากล มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จังหวัดกรุงเทพฯ
พ.ศ. 2554	สำเร็จการศึกษาหลักสูตร ป.บัณฑิต (วิชาชีพครู) มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จังหวัดกรุงเทพฯ
พ.ศ. 2555	ศึกษาต่อระดับปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาดนตรีตะวันตก แขนงดนตรีศึกษา จังหวัดกรุงเทพฯ
สถานที่ทำงาน	
พ.ศ. 2558	บริษัท KPN Music จำกัด ตำแหน่ง ฝ่ายวิชาการ