

**การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร**
The Development of Computer-Assisted Instruction on “An Introduction
to Melodeon” for Prathomsuksa 3 Students at Suanlumpini School Bangkok

ธนาวุฒิ ขุมทอง¹ / มนต์ วัฒนไชยยศ² / บรรจง ชลวิโรจน์³
Tanavut Kumtong / Manat Wattanachaiyot / Bunjong Cholwirot

¹⁻³สาขาวิชาดนตรีตะวันตก คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
Program in Western Music, Faculty of Humanities and Social Sciences, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียน เบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียน ระหว่างก่อน – หลังการเรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น แบบประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน แบบประเมินทักษะการปฏิบัติ เมโลเดียนเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และ t-test dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้นประกอบด้วยขอบเขตเนื้อหา (1) การ วางนิ้ว การวางปากและการหายใจ (2) การเป่าเมโลเดียนด้วยโน้ตสากลและจังหวะ (3) การบรรเลงบทเพลงสำหรับเมโลเดียน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.13/82.29 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

คำสำคัญ : พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมโลเดียนเบื้องต้น

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop computer-assisted instruction on “An Introduction to Melodeon” for Prathomsuksa 3 Students at Suanlumpini School Bangkok on basis of efficiency criteria 80/8,0 and 2) to compare students’ learning achievement between before and after using the developed CAI. The sample included Prathomsuksa 3students. The research instruments were CAI, assessment form of CAI quality, pre- and post-test, and practical assessment form. Data was statistically analyzed in percentage, mean, standard deviation, and t-test. The findings revealed as follows: 1) The efficiency of the developed CAI involving (1) finger positioning, mouth positioning, and breathing, 2) playing melodeon with musical note and rhythm, and (3) playing music with melodeon measured

83.13/82.29, which was higher than the specified criteria. 2) The students' learning achievement after learning through the developed CAI was high than that before the experiment at significance level .01.

Keywords: Computer-assisted Instruction, An Introduction to Melodeon

บทนำ

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีใหม่ ซึ่งนับวันยังมีบทบาท เพิ่มมากขึ้นอย่างมากในด้านการศึกษา ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษที่สามารถจะเอื้ออำนวยในการเรียนการสอนและการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้กับนักเรียน เนื่องจากการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่ การใช้สื่อภาพลายเส้นที่ดูเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเข้าใจต่อผู้เรียน (กิตานันท์ มลิทอง, 2536) โรงเรียนส่วนใหญ่ในเมืองไทย เริ่มนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียนกันมากขึ้น โดยเริ่มจากใช้เพื่อการบริหารและการจัดการก่อน เรียกว่า Computer Assisted Management เช่นโปรแกรมระบบเงินเดือน งานธุรการ ห้องสมุด ในส่วนของดนตรีมีการพัฒนาให้เพิ่มมากขึ้นและเป็น แบบแผนตามหลักสากลมากขึ้นมาโดยตลอด ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) ซึ่งเป็น หลักสูตรที่เน้นการกระจายอำนาจ ในด้านการศึกษา มีการบรรจุดนตรีไว้ในหลักสูตรตั้งแต่ประถม ศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 รวม 12 ปี ในกลุ่มวิชาศิลปะ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคม และการแก้ปัญหาการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีหลักการและสาระหลายประการ คล้ายหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แต่มีสาระสำคัญที่เปลี่ยนไป คือ เน้นมาตรฐานการเรียนรู้ และผลของการเรียนรู้ของผู้เรียน มีการกำหนดตัวชี้วัดเพื่อให้สถานศึกษาพัฒนา หลักสูตรใช้เป็นกรอบ เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ถูกต้องตามวิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมาย

สมรรถนะของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ธนุทธิ์ สุทธิจิตต์, 2555)

เมโลเดียน ถือว่าเป็นเครื่องดนตรีชิ้นแรกๆ ที่ทำให้เด็ก วัยประถมได้รู้จักและสัมผัสกับเครื่องดนตรี และโน้ตสากลเบื้องต้นเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการเล่นเครื่องดนตรีชิ้นอื่นๆ เช่น คีย์บอร์ด เปียโน หรือเครื่องดนตรีชนิดอื่นๆ ในอนาคต เมโลเดียน เป็นเครื่องดนตรีสากลประเภท ลิ่มนิ้วมีลักษณะ ผสมผสานระหว่างทึบเพลง กับฮาโมนิกา หลักการทำงานคือเป่าลมผ่านท่อ โดยตัวท่อนั้นจะอยู่บริเวณ ด้านข้างของตัวเมโลเดียนการที่จะให้เมโลเดียนเกิดเสียงนั้นคือ การเป่าลมผ่านท่อและกดลิ่มคีย์บอร์ด ไปพร้อมกัน จึงจะทำให้เกิดเสียง และเนื่องด้วยลักษณะทางกายภาพของเมโลเดียนที่มีขนาดเล็กน้ำหนักเบา มีคีย์ที่กดไม่ยาก จึงเหมาะกับเด็กช่วยเสริมสร้างพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดเล็ก อย่างมือได้ดีทีเดียว และในขณะที่เป่ายังฝึกการหายใจเป็นการออกกำลังกาย ปอดอีกด้วย ส่วนประโยชน์ในทางดนตรี ด้วยความที่อาจารย์เน้นสอนการอ่านโน้ตในระบบโน้ตสากล ไปพร้อมๆ กับการเรียนปฏิบัติเครื่องดนตรี จึงทำให้เด็กๆ สามารถอ่านโน้ตและจังหวะกันได้อย่างดี ซึ่งนั้นสามารถนำไปต่อยอดในการเล่นเครื่องดนตรี ชิ้นต่อไป ไม่ว่าจะเป็นเปียโน เครื่องเป่าชนิดต่างๆ ก็ล้วนมีพื้นฐานมาจากเมโลเดียนทั้งสิ้น

การจัดการเรียนการสอนดนตรีในปัจจุบันนั้นเป็นการสอนแบบครูผู้สอน 1 คน ต่อผู้เรียนทั้งห้องเรียน ซึ่งรายวิชาดนตรีได้ถูกบรรจุให้อยู่ในหลักสูตรของการเรียนและจากจำนวนของผู้เรียนที่มีมากต่อครูผู้สอนเพียง 1 คน นั้นยังผลทำให้จุดมุ่งหมายในการเรียนดนตรีมีข้อจำกัด ในเรื่องของเวลาและผู้เรียน โดยมิได้มีจุดมุ่งหมายที่จัดกระบวนการสอน แบบตัวต่อตัวเพื่อส่งเสริมให้ไปเป็นผู้ประกอบอาชีพนักดนตรีแต่อย่างใด ดังนั้นกระบวนการสอนในปัจจุบันจึงเป็นแบบท่องจำ และการเลียนแบบจากครู ซึ่งเกิดปัญหาต่อการเรียนการสอนหลายประการ (นันทิดา จันทรางศุ, 2544)

นอกจากนั้นนโยบายการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารมาใช้ในการศึกษานั้น ได้มีการกำหนดกลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคการศึกษา โดยส่งเสริมให้มีการฝึกอบรม และพัฒนาบุคลากรทางการ

ศึกษา สนับสนุน การสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ ที่ช่วยลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการศึกษา และส่งเสริมให้เกิดการผลิตสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) เพื่อนำมาแก้ปัญหาการขาดแคลนกำลังคนทางด้านเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องจัดให้มีการผลิตและพัฒนาบุคลากร เพื่อรองรับความต้องการกำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยจัดให้มีการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศในทุกระดับการศึกษา พัฒนาผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษา พัฒนาหลักสูตรให้เอื้อต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการจัดการเรียนการสอน

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีทักษะทางด้านดนตรีเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด โดยการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนดนตรีในปัจจุบันที่มีผู้เรียนเป็นหมู่เรียนขนาดใหญ่ รวมทั้งยังได้ดำเนินการเรียนการสอนตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ในหมวดของการจัดการศึกษา โดยมุ่งเน้นผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ ให้คิดเป็น ให้ทำเป็น และสร้างองค์ความรู้ได้ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช, 2542) ตลอดจนยังสามารถนำระบบการเรียนการสอน ดนตรีโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไปใช้ในการเรียนรู้ดนตรีและกลุ่มสาระวิชาอื่นๆ ต่อไป ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

เพื่อให้การจัดการศึกษาวิชาดนตรีบรรลุวัตถุประสงค์ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สำหรับรายวิชา เมโลเดียนเบื้องต้น ที่สอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้น ซึ่งเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องของการเป่าเมโลเดียนเบื้องต้น โดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกทั้งผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเป่าเมโลเดียนเบื้องต้น ที่ถูกต้องตามหลักวิชาโดยเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้จากครูเป็นศูนย์กลาง ที่มีการสอนแบบการบรรยาย และมีครูเป็นต้นแบบในการฝึกปฏิบัติเครื่องดนตรีมาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แต่ยังคง

มีครูเป็นต้นแบบ ในการฝึกปฏิบัติเครื่องดนตรี มีรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ได้แก่ การสอนแบบใช้คอมพิวเตอร์ เข้ามามีส่วนร่วม และมีกราฟิกแอนิเมชันที่สามารถเสริมแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความเพลิดเพลินยิ่งขึ้น โดยผสมกับแบบฝึกหัดสำหรับการฝึกทักษะการเป่าเมโลเดียนตามลำดับขั้น และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่ม สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แบบบันทึกการคิด แบบบันทึกการเป่าเมโลเดียนทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อย แบบประเมินการเป่าเมโลเดียนของตนเอง ซึ่งชุดการฝึกเป่าเมโลเดียนเบื้องต้นนี้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียน ได้ใช้ทักษะการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเป่าเมโลเดียน โดยการวิเคราะห์และประเมินการเป่าเมโลเดียนของตนเองและของเพื่อนในกลุ่ม ตระหนักถึงปัญหา อีกทั้งยังสามารถเลือกแนวทางการแก้ไขได้อย่างถูกต้องอันจะนำไปสู่การพัฒนา การเป่าเมโลเดียนได้ด้วยตนเอง เกิดกระบวนการฝึกซ้อมอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำระบบความคิดดังกล่าวนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชา เมโลเดียนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ก่อนและหลังเรียน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยประเภททดลองโดยการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชา เมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อช่วยครูในการสอนแต่ละคาบ และสนับสนุนแรงจูงใจของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี เขตปทุมวัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 63 คน กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี เขตปทุมวัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบยกลกลุ่ม (Cluster Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น
2. แบบประเมินบทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก สำหรับใช้ในการทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน
4. แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติเมโลเดียนเบื้องต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี จังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน 1 ห้อง จำนวน 30 คน ซึ่งนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้กับกลุ่มทดลอง โดยมีวิธีการดังนี้

กลุ่มทดลองที่สอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 8 สัปดาห์ๆ 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (1) ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ เครื่องดนตรีเมโลเดียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทำการสอนเป็นแบบในชั้นเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเป็นตัวสนับสนุนครูให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น (2) ผู้วิจัยอธิบายจุดประสงค์ในการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนการสอน วิธีการสอน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับกลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่ม ทดลองให้ทราบ พร้อมทั้งคอยอธิบาย

ตามภาพบนโปรเจคเตอร์และคอยบรรยายอย่างใกล้ชิดเมื่อนักเรียนมีความสงสัย (3) ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (4) ให้นักเรียนกลุ่มทดลองปฏิบัติเมโลเดียนก่อนเรียน

2. ขั้นสอน ผู้วิจัยได้อธิบายพร้อมทั้งเปิดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควบคู่กันไปพร้อมทั้งคอยชี้แนะในช่วงที่ต้องใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามามีบทบาทในหน่วยการเรียนรู้ เช่น เรื่องอัตราจังหวะ หรือแบบฝึกหัด และคอยอธิบายทุกครั้งเมื่อนักเรียนเกิดความไม่เข้าใจ

3. ขั้นสรุป ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง

4. ขั้นวัดผลและประเมินผล (1) ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ (2) ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3) ประเมินความสามารถในการปฏิบัติเครื่องดนตรี

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ ใช้เครื่องมือวิเคราะห์สถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติช่วยในการคำนวณดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์ E1/ E2
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติแบบไม่อิสระ (t-test Dependent)
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติแบบไม่อิสระ (t-test Dependent)

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามของการวิจัยข้อ ที่ 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียน เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร มีประสิทธิภาพตาม

เกณฑ์ 80/80 หรือไม่ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร

กลุ่มทดลอง	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน				E1	E2
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4		
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	81.25	85.31	83.44	83.44	83.13	
แบบทดสอบหลังเรียน						82.29

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ที่ได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 83.13 และร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 82.29 แสดงว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 83.13/82.29 เมื่อเทียบกับเกณฑ์

80/80 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัย ข้อที่ 1

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ที่สอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ที่สอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D	t-test	df	Sig
แบบทดสอบก่อนเรียน	30	11.10	2.683	32.243	29	0.1
แบบทดสอบหลังเรียน	30	20.97	2.646			

จากตารางที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ที่ได้ผ่านการพัฒนา มาเป็นลำดับ ได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.683 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 20.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.646 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน พบว่า

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัย ข้อที่ 2

ตารางที่ 3 คะแนนความสามารถในการปฏิบัติ รายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ที่สอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หน่วยที่ 1

การทดสอบ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D	t-test	df	sig
แบบทดสอบก่อนเรียน	30	18.87	1.717	80.946	29	0.1
แบบทดสอบหลังเรียน	30	79.33	4.823			

จากตารางที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร มีความสามารถในการปฏิบัติ เมโลเดียน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 18.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.717 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 79.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.823 เมื่อเปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ในการปฏิบัติ ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 3

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้นของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการปฏิบัติ ในรายวิชาเมโลเดียน เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพฯ จำนวน 30 คน ใน 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มแบบยกลกลุ่ม ตัวแปรต้นคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการปฏิบัติ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี จังหวัดกรุงเทพฯ สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ที่ได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 83.13 และร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 82.29 แสดงว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 83.13/ 82.29 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1

2. พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ที่ได้ผ่านการพัฒนามาเป็นลำดับ ได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.683 และคะแนนเฉลี่ย หลังเรียนเท่ากับ 20.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.646 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนน เฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนน เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษ ปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2

3. พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร มีความสามารถในการปฏิบัติ เมโลเดียน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 18.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.717 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 79.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.823 เมื่อเปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชา เมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ในการปฏิบัติ ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 3

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย นำไปสู่การอภิปรายผลดังนี้

1. จากผลการทดลอง พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชา เมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ที่ได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 83.13 /82.29 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80 ปรากฏว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งยอมรับสมมติฐาน การวิจัย ข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีการสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบผ่านการตรวจและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ ดนตรี ทฤษฎีดนตรี ภาษาและหาประสิทธิภาพกับ นักเรียนทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อย และกลุ่มใหญ่ จนปรับปรุงแก้ไขอย่างสมบูรณ์ ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัย ของ ถนอมพร เลาหงษ์แสง (2541) วารินทร์ รัตมีพรหม (2531) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีส่วนในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและช่วยให้การเรียนการสอนมีบรรยากาศที่ดีขึ้น อันเป็นการตอบสนองผู้เรียน และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ ของผู้เรียนได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปของ

คำอธิบาย สีสัน ภาพและเสียง ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะการปรับปรุงเนื้อหาภาพในบทเรียนสามารถทำได้อย่างสะดวกรวดเร็ว แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ถึงระดับเกณฑ์ที่กำหนดจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียน เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2 ซึ่งอาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีกระบวนการสร้างและหาประสิทธิภาพมีการปรับปรุงแก้ไขจนมีความสมบูรณ์ รวมทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน นักเรียนไม่เกิดความเครียดในขณะที่เรียนวิชาดนตรี และนักเรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการปฏิบัติดนตรีมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (อนุสร หงส์ขุนทด, 2548) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องเป่าฮาร์โมนิก้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรายวิชาเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร มีความสามารถในการปฏิบัติเมโลเดียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้วิจัยได้นำทักษะ การอ่านจังหวะ การอ่านโน้ตสากล ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนวิชาดนตรีที่นักเรียนดนตรี จำเป็น ต้องนำทักษะนี้ไปใช้ ในการเล่นเครื่องดนตรีมาเป็นแบบฝึกในรูปแบบฝึกหัด ผสมทั้งการอ่าน โน้ตสากล และการร่วมเล่นกับ Backing Track ที่นักเรียนสามารถควบคุมการฝึกได้ด้วยตนเองทำให้ นักเรียนมีความเข้าใจ

เกี่ยวกับจังหวะโน้ตสากลมากยิ่งขึ้น นักเรียนสามารถฝึกอ่านโน้ตจังหวะกับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนพร้อมปฏิบัติตามแบบฝึกหัดได้ สอดคล้อง กับ สุกรี เจริญสุข (2541) ที่กล่าวว่าดนตรีเป็นเรื่อง ของการได้ยิน การฟังเสียงเพี้ยนการตอบสนองการฟังย่อมเพี้ยนด้วย และการได้ยินเสียงที่ถูกต้องทำให้การตอบสนองนั้นย่อมถูกต้องด้วย ทำให้การฝึกกับโปรแกรมบทเรียนที่มีเสียงประกอบมีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ระหว่างการดำเนินการทดลองพบว่า ระยะเวลาในการเตรียมเครื่องมือและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจใช้ระยะเวลามาก ดังนั้นครูผู้สอนควรที่จะหาครูประจำชั้นของนักเรียน ห้องดังกล่าว มาเพื่อควบคุมนักเรียนและครูผู้สอนเองควรเตรียมอุปกรณ์เครื่องดนตรีโดยที่วางไว้ตามเลขที่ของนักเรียนแต่ละคนเพื่อที่จะได้ไม่เสียเวลาในการหยิบอุปกรณ์

2. เนื่องจากโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร มีขนาดเล็ก ห้องเรียนที่จำกัดและมีอากาศร้อน ควรให้นักเรียนไปใช้ห้องที่มีขนาดใหญ่ เช่น ห้องประชุม หรือห้องสมุดภายใน

โรงเรียนเพื่อลดปัญหา ความเครียดของนักเรียน

3. ก่อนดำเนินการทดลองครูผู้สอนควรอธิบายเกี่ยวกับ ความน่าสนใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ นักเรียนเกิดแรงขับที่สนใจอยากเรียนมากขึ้น

4. สถานศึกษาควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเมโลเดียนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครที่มีชมรมดนตรีเมโลเดียน เพื่อให้เป็นพื้นฐานสำหรับเด็กเล็กที่เริ่มเล่นดนตรีเป็นครั้งแรก

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเครื่องดนตรีเบื้องต้น ชนิดอื่นๆ เพิ่มขึ้น เช่น อังกะลุง ขลุ่ย และซออู้

2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการปรับหลักสูตร บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบที่ครอบคลุมเนื้อหามากขึ้น มีความยากของแบบฝึกหัด และผู้เรียนรู้ที่มีอายุมากขึ้นในระดับ มัธยมศึกษาและระดับมหาวิทยาลัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. กรมวิชาการกระทรวง ศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และ เทคโนโลยี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรุทธ์ สุทธจิตต์. (2555). **ดนตรีศึกษา : หลักการและสาระสำคัญ (ฉบับปรับปรุงแก้ไข)**. พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. (2541). **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทิดา จันทรวงศ์. (2544). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของชุดเตรียมความพร้อมในการเรียนของนักเรียนชั้นกลาง ปีที่ 1 วิชา ชิม 1 วิทยาลัยนาฏศิลป์กรุงเทพที่สอนด้วยการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับการสอนแบบปกติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาดนตรีศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. (2531). **สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- สุกรี เจริญสุข. (2541). **ดนตรีกับแนวคิดของการศึกษาไทย**. นครปฐม : วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อนุสร หงษ์ขุนทด. (2548). **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเป่าฮาร์โมนิกาสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.