

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโสตทักษะทางดนตรีด้วยชุดกิจกรรม
เพื่อเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรี ตามแนวคิดของโคดัลย
สำหรับนักเรียนขับร้องประสานเสียงโรงเรียนเปรมประชาวัฒนา
THE STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT IN EAR-TRAINING BY USING ACTIVITY PACKAGE
TO ENHANCE EAR-TRAINING BASED ON THE CONCEPT OF KODALY FOR CHORAL
STUDENTS AT PREMPRACHAWATTANA SCHOOL

จิรภัทร์ ถิ่นทะเล¹ และ สิชฌมน์เศก ย่านเดิม²

Jirapat Thintalay¹ and Sitsake Yanderm²

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ Srinakharinwirot University

Email: jirapat.thintalay@g.swu.ac.th¹, sitsakey@g.swu.ac.th²

Received 23 March 2021; Revised 10 May 2021; Accepted 18 August 2021



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคดัลย 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโสตทักษะทางดนตรีด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคดัลย 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคดัลย มีรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ภายใต้กรอบแนวคิดของแนวคิดของโคดัลย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนขับร้องประสานเสียง โรงเรียนเปรมประชาวัฒนา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 10 คน ซึ่งมาจากเกณฑ์การเลือกโดยการทำรายชื่อประชากรทั้งหมด จำนวน 20 คน และมีการให้เลขกำกับใช้วิธีจับฉลาก จากกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา 1-10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด คือ 1) ชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรี 2) แบบทดสอบโสตทักษะทางดนตรี 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) การสร้างชุดกิจกรรม นักเรียนมีโสตทักษะทางดนตรีการขับร้องโดยและแยกแยะระดับเสียงตัวโน้ตได้ดียิ่งขึ้น 2) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามที่สมมติฐานที่ตั้งไว้ 3) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้ คือ ผลจากการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรี ตามแนวคิดของโคดัลยช่วยให้นักเรียนมีทักษะเรียนรู้ในการแยกแยะระดับเสียง รวมไปถึงการขับร้องเพลงโดยใช้การอ่านโน้ตตามระดับเสียงทดแทนการท่องจำได้ดียิ่งขึ้นและยังได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนทางด้านโสตทักษะทางดนตรี

คำสำคัญ : การเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรี, ชุดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรี, แนวคิดของโคดัลย

Abstract

The purposes of this research are as follows: (1) construct an activity package to enhance ear-training based on the concepts of Kodaly; (2) to study academic achievement levels by using activity package to enhance ear-training, based on the concepts of Kodaly; and (3) to study the satisfaction levels of the students on the activity package to enhance ear-training and based on the concepts of Kodaly for choral students at Premprachawattana School. The population and samples of this research were choral students at PremprachaWattana School 10 students, in the first semester of the 2020.

The results of this research were as follows: (1) the construction activity package to enhance ear-training had the musical audiovisual skills and differentiated the volume of notes more effectively; (2) the choral students had a pre-test average score of 1.90 and post-test average score of 8.80. The results of the pre-test and the post-test were equal to 38.44. Therefore, student learning and the activity package, resulting in the post-test scores were higher than the pre-test scores with a statistical significance of .05 (3) and enhancing musical skills based on the concepts of Kodaly the learning package was the highest level.

The findings from this study are that the results of the study of the use of a set of activities to enhance musical audiovisual skills, according to The Kodaly Concepts, provide students with learning skills to differentiate the volume, as well as singing by reading notes based on the volume of the memory better, and also providing an appropriate set of learning activities to organize audiovisual teaching.

Keywords: Enhanced ear-training, Activity package, Kodaly concepts.

บทนำ

วิชาดนตรีได้รับการบรรจุลงในหลักสูตรตั้งแต่ระดับปฐมวัย ที่ให้ผู้เรียนได้เข้าถึงสุนทรียศาสตร์ เข้าใจถึงแก่นแท้ของดนตรีตั้งแต่วัยเด็ก การเริ่มต้นการเรียนรู้ดนตรีจากการฟังจะส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนเครื่องดนตรีของผู้เรียนในระยะยาว ดังนั้น การเรียนดนตรีจึงควรให้เด็กรู้จักกับเสียงเป็นอันดับแรก เพราะดนตรีเป็นเรื่องของเสียง การฟังเสียงดนตรีที่ตนเองร้องหรือเล่นเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อถ่ายทอดบทเพลงออกมาให้สื่ออารมณ์ ความหมายของเพลงให้ได้มากที่สุด การฝึกทักษะทางด้าน การฟัง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “การฝึกโสตทักษะ” การสอนในด้านโสตทักษะ คือ การสอนที่เกี่ยวข้องกับการฝึกฝนเพื่อพัฒนาความสามารถในด้าน การฟัง การรับรู้เสียง ความละเอียดของเสียง นักการศึกษาดนตรีและนักประพันธ์เพลงชาวฮังการีที่ได้รับการยอมรับจากทั่วโลกทางด้านดนตรี คือ โคดาย์ (Zoltan Kodaly) โคดาย์มีหลักการสอนดนตรี โดยการจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมดนตรีให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก โดยมีขั้นตอนจากง่ายไปหายากเน้นการสอนร้องเพลงเป็นหลัก ซึ่งการร้องเพลงเป็นการใช้เสียงที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ ซึ่งเด็กคุ้นเคยอยู่แล้วฝึกควบคู่กับการอ่านโน้ต จนสามารถอ่านและเขียนโน้ตดนตรีได้ โคดาย์มีวิธีการใช้สัญลักษณ์มือในกิจกรรมการสอนและใช้การอ่านโน้ตด้วยระบบซอล – ฟา ซึ่งมีขั้นตอนจากง่ายไปหายาก จึงสามารถฝึกโสตประสาททางดนตรีของผู้เรียนได้ทั้งเรื่องจังหวะ ระดับเสียง ทำนองและการประสานเสียง โดยการร้องเพลงตามแบบฝึกหัดของโคดาย์ ได้มีการแบ่งเป็นระดับขั้นต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียน (ประพันธ์ศักดิ์ พุ่มอินทร์, 2547)

ปัญหาในการเรียนการสอนกิจกรรมขับร้องประสานเสียงที่เป็นกิจกรรมเพิ่มเติมของทางโรงเรียน พบว่านักเรียนแยกระดับเสียงของตัวโน้ตใน 8 ระดับเสียงไม่ได้และไม่รู้ว่าเสียงที่ขับร้องออกไปนั้นคือเสียงตัวโน้ตใด ทำให้ไม่เข้าใจในแนวของเสียงที่เกิดขึ้น ใช้เทคนิคการท่องจำแทนการอ่านระดับเสียงของตัวโน้ตแทน ซึ่งบางบทเพลงมีความยาวของเพลงมากทำให้นักเรียนสับสนกับการขับร้องในแต่ละท่อน เมื่อถึงเวลาการฝึกซ้อมขับร้องประสานเสียงในบทเพลงต่าง ๆ การฝึกฝนทำให้เกิดความล่าช้า และนักเรียนยังขับร้องไปอย่างไม่ได้เห็นความสำคัญของตัวโน้ต

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของการฝึกโสตทักษะทางดนตรีที่มีความสำคัญซึ่งสอดคล้องกับนิอร เตรตันชัย (2562) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนจะเกิดพัฒนาการทางดนตรีที่ดีได้นั้น ต้องมีทักษะดนตรีที่ดีทั้ง 6 ทักษะ ได้แก่ การฟัง การร้อง การเคลื่อนไหว การเล่น การอ่าน และการสร้างสรรค์ นอกจากนี้ผู้เรียนควรมีความรู้ ความเข้าใจในองค์ประกอบของดนตรี ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าของดนตรีในอนาคต ความซาบซึ้งในดนตรีหรือ “ภูมิรู้ทางดนตรี” (Musicianship) ซึ่งจะเกิดขึ้นได้จากการฟัง ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดกิจกรรมเสริมสร้างทางด้านโสตทักษะตามแนวคิดของโคคาย เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในกิจกรรมดนตรีของนักเรียนขับร้องประสานเสียงของโรงเรียนเปรมประชาวัฒนา เนื่องจากวิธีการสอนของโคคายนั้นมีลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก เน้นการร้องเพลงเป็นหลัก โดยใช้หลักการสอนในด้านการใช้สัญญาณมือควบคู่ไปกับการอ่านตัวโน้ตและขับร้อง การใช้เสียงแทนสัญลักษณ์ของจังหวะรวมไปถึงการใช้เพลงพื้นเมืองในรูปแบบซ้ำทวนและใช้แบบฝึกหัดของโคคายในระดับขั้นต่าง ๆ ที่เหมาะสม นำมาการฝึกขับร้องประสานเสียงผสมผสานเข้ากับเพลงพื้นบ้านตามแนวคิดของโคคาย แต่ได้ปรับเปลี่ยนจากเพลงพื้นบ้านสากกลมาเป็นเพลงไทยเดิมที่มีรูปแบบเพลงที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้ให้นักเรียนง่ายต่อการจดจำเสียง ฝึกไปพร้อมกับการอ่านโน้ตตามระดับเสียงต่าง ๆ ทั้งนี้เพลงไทยเดิมยังเป็นเพลงที่นักเรียนต้องฝึกฝนและเรียนรู้ในบทเรียนในชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ทำให้สามารถพัฒนาและต่อยอดไปยังศาสตร์ด้านอื่น ๆ ได้ อีกทั้งช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางด้านดนตรีในการฟังเสียง การแยกแยะระดับเสียงในตัวโน้ตเสียงต่าง ๆ และยังให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าของเพลงไทยเดิมและอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยไว้ให้คงอยู่ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโสตทักษะทางดนตรีด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย นักเรียนขับร้องประสานเสียงโรงเรียนเปรมประชาวัฒนา

สมมติฐานการวิจัย

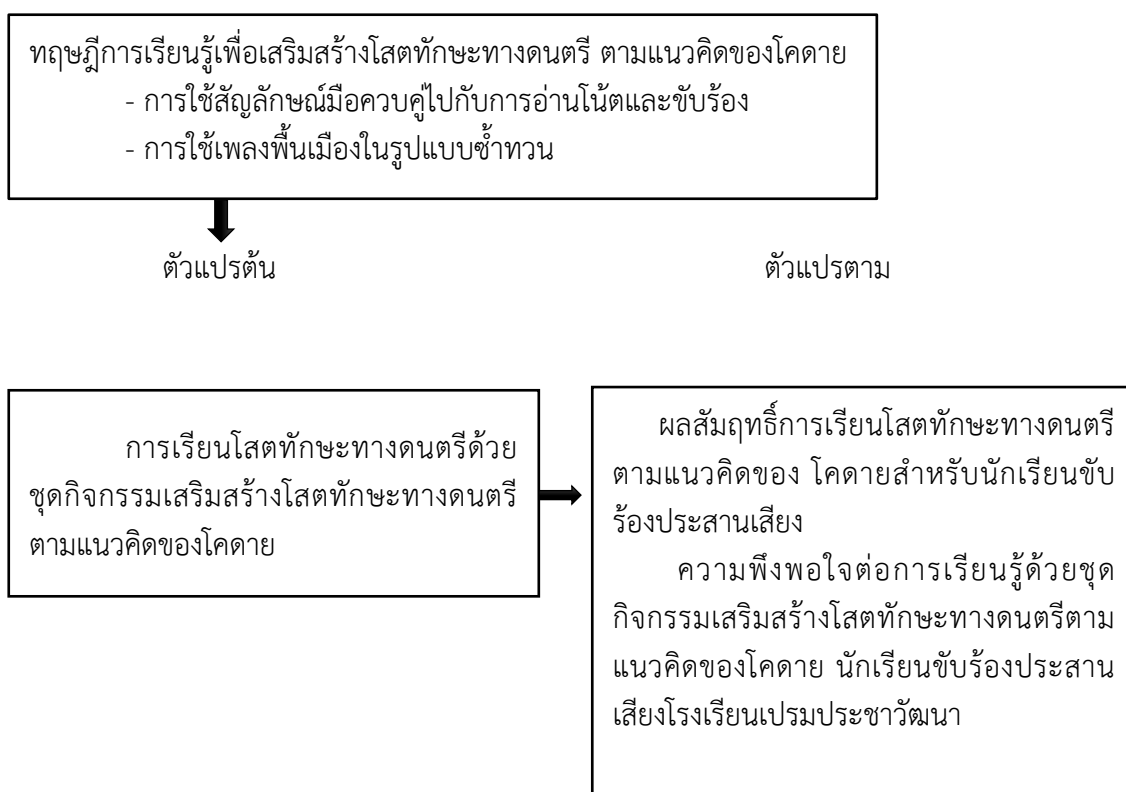
1. นักเรียนขับร้องประสานเสียง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโสตทักษะทางดนตรีหลังได้ใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรี ตามแนวคิดของโคคาย สูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนขับร้องประสานเสียงมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย อยู่ในระดับมาก

การทบทวนวรรณกรรม

จากการศึกษาแนวคิดของโคดาย มีความสอดคล้องและเหมาะสมที่จะนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างสไตล์ทักษะทางดนตรีของนักเรียนขับร้องประสานเสียง โดยใช้สัญลักษณ์มือประกอบการขับร้องและอ่านโน้ตเพลง ผู้เรียนจะเกิดพัฒนาการทางดนตรีที่ดีได้นั้น ต้องมีทักษะดนตรีที่ดีทั้ง 6 ทักษะ ได้แก่ เพราะการฟัง การร้อง การเคลื่อนไหว การเล่น การอ่านและการสร้างสรรค์ นอกจากนี้ผู้เรียนควรมีความรู้ ความเข้าใจในองค์ประกอบของดนตรีซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าของดนตรีในอนาคต ความซาบซึ้งในดนตรีหรือ “ภูมิรู้ทางดนตรี” (Musicianship) ซึ่งจะเกิดขึ้นได้จากการฟัง ดังคำกล่าวของ นีออร์ เตร์ตันชัย (2562) ผู้วิจัยจึงนำแนวคิด ทฤษฎี และบทความที่กล่าวมาข้างต้นมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อประกอบกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนในงานวิจัยครั้งนี้

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตามแนวคิดของโคดาย ประกอบด้วย การใช้สัญลักษณ์มือควบคู่ไปกับการอ่านโน้ต - ขับร้อง และการใช้ลงพื้นเมืองในรูปแบบซ้ำทวน โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนเปรมประชาพัฒนาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนเปรมประชาพัฒนาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่ได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย Simple random sampling จำนวน 10 คน ซึ่งมาจากเกณฑ์การเลือกโดยการทำรายชื่อประชากรทั้งหมด จำนวน 20 คน และมีการให้เลขกำกับ ใช้วิธีจับฉลาก จากกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา (1-10 คน)

ตัวแปรต้น การเรียนสัปดาห์ทักษะทางดนตรีด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างสัปดาห์ทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคตยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนเปรมประชาพัฒนา

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสัปดาห์ทักษะทางดนตรี ตามแนวคิดของโคตยา 2) ความพึงพอใจต่อการเรียนสัปดาห์ทักษะทางดนตรี ตามแนวคิดโคตยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนเปรมประชาพัฒนา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ชุดกิจกรรมเสริมสร้างสัปดาห์ทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคตยา โดยกำหนดเนื้อหาและระยะเวลาในการทดลอง จำนวน 4 ชุดกิจกรรม รวมทั้งหมด 8 ชั่วโมง และเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมในรูปแบบ Rating Scale 5 ระดับ กำหนดมาตราส่วนประมาณค่าและวิเคราะห์ข้อมูลรายข้อ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) ที่คำนวณได้นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรม โดยทั้ง 4 ชุดกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.33-4.67 ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์นั้นอยู่ในเกณฑ์ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมปานกลาง – ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมมากที่สุด จากนั้นนำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสัปดาห์ทักษะทางดนตรีด้วยชุดกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างสัปดาห์ทักษะทางดนตรี ตามแนวคิดของโคตยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนเปรมประชาพัฒนา โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ยึดผลการวิเคราะห์หลักสูตร ออกแบบแบบทดสอบสัปดาห์ทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคตยาซึ่งเป็นลักษณะแบบทดสอบแบบปรนัยเติมคำตอบสั้น 2 ชุด ก่อนเรียน 1 ชุดและหลังเรียน 1 ชุด ชุดละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 20 ข้อ ทดสอบการฟังเป็นหลัก เพื่อให้สอดคล้องกับชุดกิจกรรม นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการวัดผล จำนวน 3 ท่าน พิจารณา ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Validity) ความเหมาะสมของภาษา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบระหว่าง 0.20-0.80 จากนั้นนำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสัปดาห์ทักษะทางดนตรีด้วยชุดกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างสัปดาห์ทักษะทางดนตรี ตามแนวคิดของโคตยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนเปรมประชาพัฒนา จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านชุดกิจกรรม 2. ด้านครูผู้สอน 3. ด้านสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดกิจกรรม และ 4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยใช้สถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จากนั้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเชื่อมั่น ด้วยการพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 จากนั้นนำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรี ตามแนวคิดของโคคาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนเปรมประชาพัฒนา โดยใช้ระยะในการทดลอง จำนวน 10 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 2 คาบ รวมทั้งหมด 5 สัปดาห์ ตั้งแต่เดือน สิงหาคม – ตุลาคม โดยแบ่งออกเป็นการใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรี ตามแนวคิดของโคคาย จำนวน 8 ครั้ง และทำแบบทดสอบก่อนเรียนไวยากรณ์ทางดนตรีและหลังเรียนไวยากรณ์ทางดนตรี 2 ครั้ง ซึ่งการทดสอบก่อนเรียนเป็นการทดสอบความรู้ ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรี ตามแนวคิดของโคคาย และการทดสอบหลังเรียน เป็นการประมวลความรู้ที่ได้เรียนมาทั้งหมด พร้อมทั้งทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย จากนั้นจึงนำผลคะแนนที่ได้ทั้งหมดมาหาข้อมูลทางสถิติ

ผลการวิจัย

1. การสร้างชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ การเรียนรู้ตามแนวคิดโคคาย โครงสร้างของชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย จำนวน 4 ชุด และบทเพลงที่ใช้ในการเรียนในชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย เพลงงามแสงเดือน พบว่า จากการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรีตามแนวคิดโคคาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนเปรมประชาพัฒนา พบว่า นักเรียนมีไวยากรณ์ทางดนตรีที่ดี สามารถขับร้องโดยแยกแยะระดับเสียงตัวโน้ต ท่วงทำนองในบทเพลง รวมไปถึงการขับร้องโดยเพลงโดยใช้การอ่านโน้ตแทนการท่องจำได้ดียิ่งขึ้น

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบก่อนเรียนอยู่ที่ 1.90 แต่หลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรีตามแนวคิดของโคคายที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ 8.80 ซึ่งเมื่อนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาทำการเปรียบเทียบ พบว่า ค่า t มีค่าเท่ากับ 38.44 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. การศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างไวยากรณ์ทางดนตรีตามแนวคิดของโคคาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนเปรมประชาพัฒนา จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านชุดกิจกรรม 2) ด้านครูผู้สอน 3) ด้านสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดกิจกรรม และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมด้านชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.85) รองลงมา คือ ความพึงพอใจในภาพรวมด้านสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) ถัดไปความพึงพอใจในภาพรวมด้านครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.75) และอันดับสุดท้ายความพึงพอใจในภาพรวมด้านประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.74)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคดาย ของนักเรียนชั้นร้องประสานเสียงโรงเรียนเปรมประชาวัฒนา หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคดาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ได้กำหนดการสอนอย่างมีแบบแผน กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อ มีการวัดประเมินผลทุกชุดกิจกรรม เพื่อทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียน มีการนำสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับนักเรียน มาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม มีดังนี้ 1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ โดยกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามความเหมาะสม 2) กำหนดหน่วยการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยที่ครูสามารถถ่ายทอด ให้นักเรียนแต่ละครั้ง 3) กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องกำหนดว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง 4) กำหนดคโมโนทัศน์และหลักการ ซึ่งจะสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง 5) กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง 6) กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการเรียน 7) กำหนดแบบวัดและประเมินผล โดยจะต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ 8) เลือกและผลิตสื่อการเรียน วัสดุ อุปกรณ์ โดยในชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ได้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ใช้หลักการสอนในด้านการใช้สัญญาณมือควบคู่ไปกับการอ่านตัวโน้ตและขับร้อง

2. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรีตามแนวคิดของโคดาย นักเรียนชั้นร้องประสานเสียงโรงเรียนเปรมประชาวัฒนา จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านชุดกิจกรรม 2) ด้านครูผู้สอน 3) ด้านสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดกิจกรรม และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า ชุดกิจกรรมทั้ง 4 ด้าน นักเรียนชั้นร้องประสานเสียงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยสามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยของคะแนนจากมากสุดไปหาน้อยสุดได้ดังนี้

ด้านชุดกิจกรรม นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.85) และเมื่อพิจารณารายละเอียดเป็นรายข้อแล้วพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อความเหมาะสมของเนื้อหาในกลุ่มผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 5.00) รองลงมามีความพึงพอใจต่อความน่าสนใจในเนื้อหาของชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.90) ถัดไปมีความพึงพอใจต่อการจัดลำดับขั้นตอนของแต่ละชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) และมีความพึงพอใจต่อเวลาที่ใช้ในแต่ละเนื้อหาในชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.70) ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนเป็นอันดับแรก ซึ่งสอดคล้องกับอภิญา เคนบุปผา (2546) กล่าวว่าชุดกิจกรรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ประเภทของเนื้อหาต้องมีความเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละช่วงอายุ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน แต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง ทำให้นักเรียนมีโอกาสในการฝึกทักษะปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ได้ด้วย จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และรายข้ออื่น ๆ ตามลำดับ

ด้านสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดกิจกรรม นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) และเมื่อพิจารณารายละเอียดเป็นรายข้อแล้ว พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อความชัดเจน น่าสนใจของสื่อที่ใช้ในการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 5.00) รองลงมามีความพึงพอใจต่อความเหมาะสมของสื่อและ

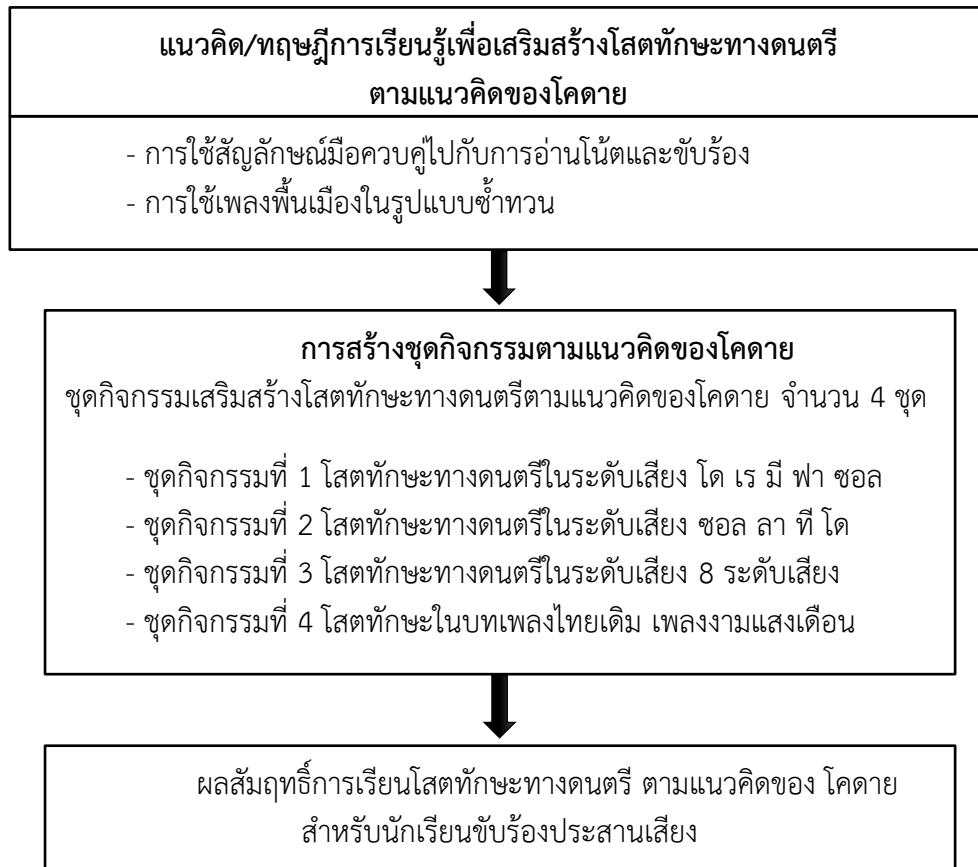
อุปกรณ์ที่ใช้ในชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.60) ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิจัยต้องการให้สื่อที่ใช้ มีความน่าสนใจ จึงออกแบบมาเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน มีรูปภาพและสีสรรที่หลากหลาย ใส่เนื้อหาข้อมูลพอประมาณ เน้นให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาผ่านทางรูปภาพ โดยครูคอยอธิบายระหว่างการเรียนรู้เป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับลินี อินติคำ (2551) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ การนำสื่อการสอนหลายอย่างมาประสมกันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาวิชา ให้แก่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตัวเอง หรือทั้งผู้เรียนและผู้สอนใช้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และรายชื่ออื่น ๆ ตามลำดับ

ด้านครูผู้สอน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.74) และเมื่อพิจารณารายละเอียดเป็นรายชื่อแล้ว พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อความชัดเจนในการให้คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมของครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 5.00) รองลงมามีความพึงพอใจต่อความชัดเจน เข้าใจง่าย ในการให้ความรู้ของครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.90) ถัดไปมีความพึงพอใจต่อการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนระหว่างการทำกิจกรรมของครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) มีความพึงพอใจต่อความชัดเจนของเกณฑ์การวัดและประเมินผลผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.60) และมีความพึงพอใจต่อการใช้เวลาต่อการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมของผู้ครูสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.40) ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ในแต่ละชุดกิจกรรมที่จัดทำนั้นได้ให้คำแนะนำการใช้อย่างละเอียด อีกทั้งก่อนการเข้าสู่กิจกรรม ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซัก - ถาม รายละเอียดขั้นตอนของการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง

ด้านประโยชน์ที่ได้รับ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.65) และเมื่อพิจารณารายละเอียดเป็นรายชื่อแล้วพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนชุดกิจกรรมไปใช้ในการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติเครื่องดนตรีอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) ทักษะความรู้ในการแยกแยะระดับเสียง อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) รองลงมามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างสไตล์ทักษะทางดนตรีอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.70) และมีความพึงพอใจต่อทักษะในการอ่านโน้ตทดแทนการท่องจำ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.30) ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรการเรียนการสอนของโรงเรียนได้จัดให้มีการปฏิบัติเครื่องดนตรีสากล (เมโลเดียน) ในช่วงเรียน จึงทำให้นักเรียนได้นำทักษะการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมมาประยุกต์ใช้ในชั่วโมงเรียนวิชาดนตรีได้

สรุปองค์ความรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหัวข้อ การเรียนสไตล์ทักษะทางดนตรีด้วยชุดกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างสไตล์ทักษะทางดนตรี ตามแนวคิดของโคตยา สำหรับนักเรียนชั้นร้องประสานเสียงของโรงเรียนเปรมประชาวัฒนา และได้สังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ ดังแผนภาพที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 2 องค์ความรู้ของการทำวิจัย

โดยในชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ได้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ใช้หลักการสอนในด้านการใช้สัญลักษณ์มือควบคู่ไปกับการอ่านตัวโน้ตและขับร้อง ใช้เสียงแทนสัญลักษณ์ของจังหวะรวมไปถึงการใช้เพลงพื้นเมืองในรูปแบบซ้ำทวน ตามลำดับดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ไวยากรณ์ทางดนตรีในระดับเสียง โด เร มี ฟา ซอล เป็นชุดกิจกรรมแรกที่จะทำให้ นักเรียนได้รู้จักโคคาย นักวิชาการดนตรี รู้จักถึงความสำคัญของการใช้สัญลักษณ์มือในการขับร้องเพลง และ การใช้ไวยากรณ์ในการฟังระดับเสียง ในชุดกิจกรรมนี้ผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงจุดมุ่งหมาย เนื้อหา การกำหนดกิจกรรมและการประเมินไว้อย่างชัดเจน มีการจัดทำสื่อ Microsoft Power Points การใช้สัญลักษณ์มือตามแนวคิดของโคคายประกอบการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเห็นภาพการใช้สัญลักษณ์มือในแต่ละโน้ตได้ชัดเจนเพิ่มมากขึ้น

ชุดกิจกรรมที่ 2 ไวยากรณ์ทางดนตรีในระดับเสียง ซอล ลา ที โด โดยชุดกิจกรรมนี้ผู้วิจัยได้จัดทำรูปภาพเปียโนที่มีระดับเสียงกำหนด มีการกดตัวโน้ตเข้าไป เพื่อให้ นักเรียนเกิดการฟัง เปรียบเทียบ ในตัวโน้ตแต่ละระดับเสียง ให้ นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 แนวเสียง เหมือนชุดกิจกรรมที่ 1 แต่จะมีระดับความยากขึ้น ในระดับเสียงโน้ตตัวที่ และตัวโด ที่ต้องใช้ทักษะการขับร้องเพิ่มมากขึ้น โดยขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้สอนหลักการขับร้องในระดับเสียงสูง เพื่อให้ นักเรียนขับร้องได้ง่ายยิ่งขึ้น

ชุดกิจกรรมที่ 3 โสตทักษะทางดนตรีในระดับเสียง 8 เสียง ชุดกิจกรรมนี้เป็นการรวบรวมความรู้จากชุดกิจกรรมที่ 1 และ 2 ตัวโน้ต 8 ระดับเสียง ชุดกิจกรรมนี้ จะมีการเรียนรู้ในเรื่องโครงสร้างของบันไดเสียงพื้นฐาน ระยะห่างของตัวโน้ตทั้ง 8 ระดับเสียง และเรื่องของโน้ตประจุ เพื่อเชื่อมโยงในชุดกิจกรรมที่ 4 มีการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 แนวเสียง เหมือนชุดกิจกรรมที่ผ่านมา แต่ชุดนี้นักเรียนจะได้ฟังเสียงแนวประสานชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ชุดกิจกรรมที่ 4 โสตทักษะในบทเพลงไทยเดิม เพลงงามแสงเดือน ชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมสุดท้ายที่ให้นักเรียนได้ลองนำความรู้ในด้านโสตทักษะทางดนตรีมาปรับใช้ขับร้องในบทเพลง งามแสงเดือน แต่เหตุผลที่นำคีย์ Eb มาใช้เนื่องจากเป็นคีย์ที่ตรงกับช่วงระดับเสียงของนักเรียนในวัยนี้ สาเหตุที่เลือกเพลงงามแสงเดือนมาใช้เนื่องจากเป็นเพลงไทยเดิมที่คล้ายคลึงกับเพลงพื้นเมืองสากลในรูปแบบของซ้ำทวน เพื่อให้นักเรียนง่ายต่อการจดจำเสียง ผึกไปพร้อมกับอ่านโน้ตตามระดับเสียงต่าง ๆ ทั้งนี้เพลงไทยเดิมยังเป็นเพลง ที่นักเรียนต้องฝึกฝนและเรียนรู้ในบทเรียนในชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ทำให้สามารถพัฒนาและต่อยอดไปยังศาสตร์ด้านอื่น ๆ ได้ อีกทั้งช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางด้านดนตรีในการฟังเสียง การแยกแยะระดับเสียงในตัวโน้ตเสียงต่าง ๆ และยังให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าของเพลงไทยเดิมและอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยไว้ให้คงอยู่ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาการกำหนดกิจกรรมและการประเมิน เพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และสามารถปรับให้เหมาะกับผู้เรียนแต่ละบุคคลได้
2. ครูผู้สอนควรขับร้องโน้ตหรือบทเพลงที่จะสอนให้ถูกต้องและไพเราะ เพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับนักเรียน
3. ครูผู้สอนควรคัดเลือกบทเพลงให้เหมาะสมกับวัยหรืออายุของนักเรียนซึ่งแต่ละช่วงวัย เสียงของผู้เรียนจะมีลักษณะโทนเสียงที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาสร้างสื่อการเรียนรู้ ที่สามารถฟังเสียงตามชุดกิจกรรมได้เลย ยกตัวอย่างเช่น การทำออกมาในรูปแบบคลิป ในแต่ละแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนได้ฟังและเรียนรู้ตามได้ อีกทั้งครูยังได้ดูแล ให้ความช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างทั่วถึง
2. ควรนำชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ไปทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อเผยแพร่ และปรับปรุงพัฒนาชุดกิจกรรมให้ดียิ่งขึ้น
3. ควรนำชุดกิจกรรมเสริมสร้างโสตทักษะทางดนตรี ตามแนวคิดของโคคายที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นไปประยุกต์ใช้กับการสอนเครื่องดนตรีประเภทอื่น

เอกสารอ้างอิง

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด.
- นลินี อินดีคำ. (2551). ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นอร์ เตรีตันชัย. (2562). การศึกษาการสอนโสตทักษะตามแนวสุตา พนมยงค์. วารสารมนุษยศาสตร์ (26): 139.

- ประพันธ์ศักดิ์ พุ่มอินทร์. (2547). ความสำคัญของการฝึกโสตประสาททางดนตรี. *วารสารศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์*, 12(2), 47. สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuarticle/Fi_Art/Fi_Artsv12n2\(24\).pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuarticle/Fi_Art/Fi_Artsv12n2(24).pdf).
- อภิญญา เคนบุปผา. (2546). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (ปริญญานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.